10º CBESF
CONGRESSO NACIONAL DO ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS

Engenheiros Sem Fronteiras Brasil

Organizadores

Roberto Barbosa Santos
Jade Alves Pereira

Editora Poisson

Organizadores
Roberto Barbosa Santos
Jade Alves Pereira

X CBESF
Congresso Nacional do Engenheiros Sem Fronteiras

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2025

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

X1

X CBESF - Congresso Nacional do Engenheiros Sem Fronteiras/ Organizadores: Roberto Barbosa Santos, Jade Alves Pereira
Belo Horizonte-MG: Editora Poisson, 2025

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-500-7
DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7

Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1. Engenharia 2. Educação. I. SANTOS, Roberto Barbosa II. PEREIRA, Jade Alves III. Título.

CDD-620

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Esse e outros títulos podem ser baixados gratuitamente em www.poisson.com.br
Entre em contato pelo contato@poisson.com.br

Organizadores

Roberto Barbosa Santos

O mundo não parece tão grande, quando aprendemos que conhecimento e conexões possibilitam a criação de atalhos. Contudo, quando você aprende a agir e com isso, gerar transformação ao seu redor, você se torna aquele capaz de moldar o mundo em que quer viver.

Essa é a minha história, uma pessoa que sempre acreditou ser capaz de mudar o mundo, seja com a sua formação acadêmica ou por ações em meio a comunidade que está inserido e com isso, viu no voluntariado como a porta de entrada para esse processo.

Iniciei como voluntário em 2016, em um projeto que tinha como objetivo, a formação de jovens para o mercado de trabalho, de maneira a conduzi-los aos conhecimentos das ciências e tecnologias, administração básica e gestão social. O intuito também, era conseguir captar novos talentos para compor o quadro de colaboradores da empresa patrocinadora e casa do projeto.

A partir daí, não consegui mais parar! Com isso, em 2021 tive a oportunidade de ser membro do Engenheiros Sem Fronteiras Belo Horizonte (ESF BH), o qual, foi a porta de entrada para utilizar dos conhecimentos de engenharia como catalisador para mudanças sociais. Foi nesse momento, que aprendi o poder do termo “engenharia popular” e como isso é capaz de moldar o mundo.

Engenheiro Químico, Especialista em Qualidade e Projetos, forte atuação em processos Lean Office e Lean Service, também é um Engenheiro Social. De Assessor de Qualidade no ESF BH, passo a assumir a vice-presidência do Engenheiros Sem Fronteiras Brasil, com o intuito de fortalecer a nossa marca, não apenas em nosso país, mas, perante o mundo todo, levando o ESF Brasil como referência no EWB - I (Engineers Without Borders International).

Acredito que mais que formações e experiências empresariais, entender o mundo em que vivemos e levar o voluntariado como catapulta de mudanças, é traçar o caminho para um novo futuro, muito mais sustentável e com mais equidade.

Organizadores

Jade Alves Pereira

Sou motivada pela crença de que agir para transformar é o primeiro passo para construir um mundo mais justo e humano. Essa visão tem moldado minha trajetória desde 2010, quando comecei minha jornada no voluntariado. Esse laço se fortalece em 2019, quando encontrei o Engenheiros Sem Fronteiras – Núcleo Belo Horizonte. Ao longo dos anos, enfrentei desafios que me levaram à presidência nacional da organização, onde aprendi que o trabalho com afeto é uma base para gerar impactos reais e duradouros.

Formada em Engenharia e Comunicação Visual, me especializei em gestão de projetos de inovação, com foco em ferramentas de reaprendizagem criativa, gestão ágil e processos centrados em pessoas e comunidades. Atualmente, atuo como Diretora Executiva da EWB-Brasil, onde promovo a engenharia popular por meio de inovação, sustentabilidade e educação, fomentando projetos sociais que democratizam o acesso à engenharia e potencializam sua aplicação para o bem comum.

Além disso, integro o time de gestão de programas da Fundep, desempenhando um papel estratégico no programa Mobilidade Verde e Inovação (Mover), substituto do Rota 2030. Nessa posição, modelo e executo iniciativas de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o setor automotivo, impactando mais de 150 indústrias em mais de 100 projetos de pesquisa que impulsionam sustentabilidade, conectividade e eficiência no setor.

Minha experiência também inclui a mentoria de startups e a condução de uma disciplina de empreendedorismo no Centro Universitário UNA, que resultou na conquista de um prêmio nacional no ANIMA NEST. Como podcaster no @CafezindaInovacao, compartilho reflexões sobre tecnologia, inovação, educação e o futuro, inspirando novas abordagens e conexões.

Minha trajetória é guiada pelo desejo de potencializar projetos de impacto social e de inovação, especialmente para a indústria, com uma visão alinhada às tendências da Indústria 4.0, transformação digital e desenvolvimento de uma cultura de inovação.

Acima de tudo, acredito no poder do voluntariado como agentes de mudanças e no trabalho coletivo como o caminho para criar um futuro mais inclusivo e sustentável.

Prefácio

Em um país que apresenta diversos desafios em cada uma de suas cidades, a engenharia, a solidariedade e a cooperação transcendem fronteiras. Com esse espírito de empatia, transformação e democratização da engenharia, que se destaca a atuação do Engenheiros Sem Fronteiras Brasil (ESF Brasil), uma organização que reúne profissionais e estudantes de diversas áreas do conhecimento (com um peso maior para as áreas de engenharia), com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável e equidade social. O ESF representa uma organização que visualiza na engenharia um catalisador para as mudanças sociais, mediante a soluções criativas e eficazes para transformar o mundo das pessoas que vivem em situação de vulnerabilidade social.

Pensando na democratização da engenharia e do conhecimento, além disso, fomentar a conexão entre os membros e a troca de boas práticas, anualmente é realizado o Congresso Brasileiro dos Engenheiros Sem Fronteiras. O intuito do evento é promover reflexões e diálogos voltados para a atuação no Terceiro Setor, levando em consideração todas as lições aprendidas desenvolvidas durantes os últimos 15 anos de atuação do ESF no país. Com isso, uma das atividades presentes no evento é a mostra científica, que visa o compartilhamento dos trabalhos realizados por mais de 40 núcleos, espalhados por todo o país.

Para esse ano, um novo capítulo está sendo escrito na história do cbESF, que é a publicação de um livro com os trabalhos que foram apresentados e emocionaram a todos que participaram da mostra científica. Assim, neste livro, você não encontrará apenas artigos científicos escritos por estudantes e profissionais, encontrará histórias inspiradoras de projetos que se tornaram exemplos de como a união entre técnica e solidariedade pode conduzir a um desenvolvimento mais humano e sustentável.

As páginas a seguir são um convite para que o leitor se envolva com o trabalho de vários núcleos do Engenheiros Sem Fronteiras espalhados pelo Brasil, divido em quatro eixos de atuação (Educação, Sustentabilidade, Gestão e Empreendedorismo e Infraestrutura e Assistência Básica), demonstrando a relevância desse movimento no contexto atual. Uma leitura que não só informa, mas também provoca reflexões sobre o papel de cada um de nós na construção de um mundo melhor.

Ao embarcar nesta jornada, esperamos que cada página aqui presente, sejam o toque de inspiração para que consiga ser mais um agente de transformação que desejamos para a nossa sociedade.

Time ESF Brasil.

Agradecimentos

Agradecemos imensamente a todos que contribuíram para a realização desse livro. Em especial, a Editora Poisson, que acreditou em nosso trabalho e possibilitou que o ESF tivesse o primeiro livro publicado, apresentando projetos que contribuíram com impactos positivos na região em que foram aplicados. Aos autores dos artigos e a todos os nossos voluntários, pela dedicação e por contribuir para que possamos mudar um pouco, a vida de milhares de pessoas. Cada capítulo desse livro é uma forma de apresentar um pouco mais sobre o trabalho desenvolvido pelo ESF e como que ações simples, podem mudar a realidade de muitas pessoas. Que este livro seja um ponto de partida para novos projetos inspiradores e criativos, de forma a democratizar ainda mais a engenharia.

SUMÁRIO

Capítulo 1: Qualificação da mão de obra feminina na construção civil no município de Tucuruí: segunda edição 12

Paloma Rodrigues Costa, Gustavo Barros Sanches, Eduardo Felipe Zanquetta Bertoldi Rodrigues, Grazielle Tigre de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.01

Capítulo 2: Capacitação em Pequenos Reparos Elétricos: o impacto do projeto na geração de renda e emprego em Viçosa 21

Isabela Cristina Amaral Lima, Gustavo Jacinto Machado, Leticia Helena Bandeira Baesso, Pedro Lucas de Oliveira Mateus, Mauro de Oliveira Prates

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.02

Capítulo 3: Projeto do eixo educacional Pontes: caminhos para o amanhã 29

Kimberli Fraira de Oliveira Silva, Nicole Cristina Maia Bastos, Giulia Neves Barros Wada, Victor Samuel Mendes da Silva, Vinícius Augusto Braga da Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.03

Capítulo 4: Projeto de ficção social: educação ambiental dinâmica sobre o ciclo da água em escolas do município de Tucuruí - PA 36

Samara Gonçalves Moraes, Luana Eduarda da Costa Lira, Grazielle Tigre de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.04

Capítulo 5: Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional – Produção de Alimentos 43

Gleyce Souza Freitas, Samira Souza de Moura, Izabella de Oliveira Santos, Rosangela de Freitas, Pedro Miguel Aristino Laureano Sobrinho, Maria Luiza Cruz Fermiano

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.05

Capítulo 6: Rede Solidária de Confecções do Rio Grande Do Norte: avanços e perspectivas do Projeto Rede 49

Marcos Vinicius Gomes da Cruz, Sandra Rufino Santos, Hérika Cavalcante Dantas da Silva, Luana Brenda Pontes Ferreira

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.06

SUMÁRIO

Capítulo 7: Educando para melhoria: experiência dos Engenheiros Sem Fronteiras Natal no uso do lean em escolas públicas 57

Antony Bertland Andrade Bezerra, Théo Augusto Gurgel, Laís de Assis Costa, Wilka da Silva dos Santos, Anderson Paulinelli Correia Pedrosa, Gustavo Martins de Lima, Igor Lima da Silva, Sandra Rufino

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.07

Capítulo 8: Projeto do eixo de gestão e empreendedorismo Med&ação: fortalecendo outros voluntários 65

Guilherme Totoli Urano de Souza, Mariana Alvim Eliasquevitch Mantovani, Pedro Ferrato Saito, Pedro Henrique Godoi Gomes, Tobias Bocchi

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.08

Capítulo 9: Gestão horizontal em ONG's: estratégias para a colaboração, compromisso e proatividade de equipes 73

Clara Juliana de Paiva Neves, Larissa Soares de Souza, Letícia Thaynna Xavier Araújo Oliveira de Azevedo, Luana Brenda Pontes Ferreira, Hérika Cavalcante Dantas da Silva, Sandra Rufino Santos

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.09

Capítulo 10: Planejamento e gestão do ESF-Núcleo Ilhéus por meio de comissões científicas 81

Emilly Souza Cardoso de Oliveira, Cleomaria da Mata Macedo, Thales Pacheco Fernandes, Laiza de Jesus Miranda, Cleverson Alves de Lima

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.10

Capítulo 11: Desenvolvimento de órteses para crianças acessíveis econômica e socialmente 88

Camila Klein Fenner, Marcella Ambrosi Saraiva, Marcia Christini Chagas Rodrigues, Mateus Botelho Figueroa, Rafael Soler Dias de Moraes, Vinicius Figueroa, Felipe de Castro Ballesteros, Larissa Inoue da Silva Pires, Natália Lemos Rodrigues, Maria Eduardo Godoy Lopes Antonelli, Julia da Silva Peixoto, Messias Celestino dos Santos, Pedro Theodoro Bombo Ruiz de Mello

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.11

Capítulo 12: Projeto do eixo de infraestrutura e assistência básica Brincandoteca: onde a imaginação é concreta 95

Christian Koch Abal, Maria Clara Menezes, Millaray Amaya de Moura Galaz, Pedro Henrique de Godoi Gomes, Tobias Bocchi

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.12

SUMÁRIO

Capítulo 13: Programa de infraestrutura: soluções sustentáveis para melhorar a qualidade em instituições governamentais e comunitárias 103

Isabelly Camille Caetano, Pedro Miguel Aristino Laureano Sobrinho, Diôgo Silva de Oliveira, João Pedro Siervi Barbosa, Clara Maria Barbosa de Faria Rodrigues

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.13

Capítulo 14: UESC Comunidades: percepção e diagnóstico à luz do Plano Municipal de Redução de Risco e Desastres..... 111

Laiza de Jesus Miranda, Cleomaria da Mata Macedo, Gabriel Fernando Duarte de Bairros, Sávio Jean Neres Santos dos Reis, Cleverson Alves de Lima

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.14

Capítulo 15: Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Juiz de Fora e Casa de Clara: cooperação entre organizações do terceiro setor para a revitalização da Casa de Clara 118

Ana Júlia de Oliveira do Amaral, Beatriz Passaroto Leonel, Bianca Campos Gonzaga, Marcos Vinicius Rodrigues, Stephanie Mendes Trufa

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.15

Capítulo 16: Projeto do eixo de sustentabilidade Florentes: cultivando cidadãos conscientes..... 126

Giovanna Lofiego Sampaio, Giovana Fortes Vitale, Gustavo Moreira Damasceno Melo, Juliana Jaber Lucato, Vinícius Augusto Braga da Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.16

Capítulo 17: Implantação de Unidade Técnica Demonstrativa de Sistema Agroflorestal: formação e sustentabilidade no semiárido Potiguar (ESF-Natal) 134

Ianco de Figueirêdo Rodrigues, Amanda Letícia Bezerra de Oliveira, Maria Eduarda Moura dos Santos, Priscila Olivia de Oliveira Dias, Raiane Mariele de Lima Félix, Karen Maria da Costa Mattos, Sandra Rufino

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.17

Capítulo 18: Projeto Água Limpa, Povo Saudável 143

Lara Emelly Oliveira Alves Fagundes, Emilly Souza Cardoso de Oliveira, Thales Pacheco Fernandes, Laiza de Jesus Miranda, Cleverson Alves de Lima

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.18

SUMÁRIO

Capítulo 19: AMANA: sustentabilidade e captação de água pluvial nas instituições de Viçosa - MG..... 150

Adriely Yasmim Nogueira Abreu, Ann Honor Mounteer, Clara Maria Barbosa de Faria Rodrigues, Júlia Moreira Félix Ferreira, Leticia Helena Bandeira Baesso

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.19

Capítulo 20: Descarte inadequado de resíduos sólidos na orla de Tucuruí - PA 158

Luana Eduarda da Costa Lira, Luiza Benelice Salomão Mota, Igor Vulcão Valente, Gabriel Felipe Fernandes Vieira, Mateus da Silva Mendes

DOI: 10.36229/978-65-5866-500-7.CAP.20

Capítulo 1

Qualificação da mão de obra feminina na construção civil no município de Tucuruí: segunda edição

Paloma Rodrigues Costa[1]
Gustavo Barros Sanches[2]
Eduardo Felipe Zanquetta Bertoldi Rodrigues[3]
Grazielle Tigre de Souza[4]

Resumo: O projeto "Mulheres na Obra", desenvolvido pelo Engenheiros Sem Fronteiras (ESF), tem como objetivo capacitar e qualificar mulheres por meio de módulos de ensino focados em diversas áreas da engenharia. Através de aulas teóricas, oficinas práticas e projetos de engenharia aplicados, o projeto "Mulheres na Obra" promoveu capacitação técnica e teórica em engenharia civil para mulheres e homens, com foco na inclusão e equidade. Com uma estrutura de 5 módulos, visitas técnicas, palestras, e suporte individualizado, ele oferece um ambiente colaborativo de aprendizagem prática. A iniciativa visa preparar os participantes para o mercado de trabalho e cursos superiores, enriquecendo suas competências e valorizando a formação técnica na construção civil, promovendo igualdade de gênero e empoderamento. Ao final, os objetivos esperados foram alcançados, com as participantes aptas a ingressar e atuar em diversas áreas do mercado de trabalho, contribuindo para a promoção e a valorização da presença feminina no campo da engenharia. A iniciativa representa um passo importante em direção à oportunidade e ao fortalecimento das mulheres na profissão.

Palavras-chave: Capacitação. Inclusão. Engenharia. Empoderamento. Oportunidade.

[1] Engenharia Civil - UFPA, Núcleo Tucuruí - PA
[2] Engenharia Civil - UFPA, Núcleo Tucuruí - PA
[3] Engenharia Civil - UFPA, Núcleo Tucuruí - PA
[4] Docente da Faculdade de Engenharia Civil da UFPA Campus Tucuruí, Orientadora do Núcleo Tucuruí - PA

1. INTRODUÇÃO

Silva (2024) analisa sob diversas concepções a participação das mulheres no mercado de trabalho, levando em consideração as questões de gênero, raça e classe que influenciam suas trajetórias profissionais, pontos esses que acabam dificultando sua presença nos setores econômicos e crescimento profissional. No cenário da construção civil, essa análise se torna ainda mais relevante, visto que se trata de um setor historicamente masculino e mesmo diante do crescente número de mulheres nesse espaço, essa inserção vem se consolidando cada vez mais, refletindo em um cenário de cultura persistente, mas que se torna cada vez mais desafiadora com as iniciativas de inclusão. (Oliveira *et al.* 2020).

Dados do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) mostram que apenas 20% dos engenheiros cadastrados nos 27 Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREAs) no Brasil são mulheres, ressaltando os desafios de equidade de gênero nesse setor (CREA-DF, 2024). Apesar disso, o Pará registrou um crescimento significativo na participação feminina na construção civil. Segundo o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), entre 2021 e 2023, o número de mulheres contratadas na construção civil aumentou 15%, representando um total de 3.104 contratações (Sinduscon-PA, 2024).

Apesar dos avanços na inclusão feminina na construção civil, é evidente que ainda há a necessidade de mais projetos e ações que capacitem essas mulheres para ingressarem no mercado de trabalho ou no ensino superior nesse setor. Iniciativas como o "Projeto Elas Constroem", promovido pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), são essenciais para incentivar a participação feminina, oferecendo treinamentos que abordam tanto competências técnicas quanto o empoderamento, buscando criar um ambiente mais inclusivo e equitativo na construção civil (CBIC, 2024).

Nesse cenário, o projeto “Qualificação da mão de obra feminina na construção civil no município de Tucuruí” busca capacitar mulheres interessadas em adquirir habilidades na construção civil, com o objetivo de inseri-las no mercado de trabalho. Além disso, o projeto também visa empoderar essas mulheres, proporcionando-lhes os conhecimentos necessários para acompanharem obras em suas próprias residências e incentivá-las a explorar carreiras acadêmicas ou profissionais na construção civil. Com isso, o projeto contribui para a redução do desemprego feminino e o aumento da renda familiar, ao mesmo tempo em que promove igualdade de gênero e inclusão social.

2. METODOLOGIA

O projeto “Qualificação da mão de obra feminina na construção civil no município de Tucuruí” foi iniciado em 2022 pelos Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Tucuruí. Tendo como principal objetivo, oferecer cursos tecnológicos que qualifiquem as mulheres, promovendo a eficiência e a qualidade na construção civil, sendo está a primeira etapa do projeto, na qual foi desenvolvida na Associação de Mulheres do Bairro do Getat.

A segunda etapa do projeto foi desenvolvida pelos Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Tucuruí em parceria com a Associação de Mulheres Moradoras das Vilas Residenciais da UHE-Tucuruí (AMMVIRTUC), localizada na rua Bragança, na Vila Permanente, em Tucuruí-PA, conforme ilustrado na Figura 1. O município possui uma área territorial de 2.084,289 km^2 (IBGE, 2023) e está situado nas coordenadas 03°45' 58"

de latitude sul e 49°40' 21" de longitude oeste, a 426 km por via terrestre da capital do Pará, Belém (SETUR, 2011).

Figura 1 - Localização da Associação de Mulheres.

Fonte: Autores, 2024.

Para atrair o público-alvo, além do envolvimento dos membros ativos da Associação, foi realizada uma divulgação via rádio no município. A diretora da Associação e voluntárias do projeto participaram da transmissão, durante a qual apresentaram a estrutura do curso, explicaram sua organização e convidaram a comunidade local interessada a participar, promovendo maior alcance (Figura 2).

Figura 2 - Divulgação via rádio.

Fonte: Autores, 2023.

O projeto contou com a participação de profissionais de diversas áreas da engenharia, incluindo engenharia civil, engenharia elétrica e engenharia de segurança do

trabalho, além de professores e voluntários da ONG Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Tucuruí. A metodologia aplicada seguiu a mesma da primeira etapa, sendo composta por 5 módulos, 3 visitas técnicas e 3 palestras, além de reuniões internas e encerramento com entrega de certificados, como mostra o Quadro 1. O curso teve uma duração de 5 meses, com aulas realizadas aos sábados, das 14h às 17h.

Quadro 1 - Cronograma do projeto.

Atividade	Período	Encontros
Lançamento do projeto na Associações de Mulheres na Vila Permanente.	28/02 a 17/03/2023	1
Módulo 1: Matemática Aplicada à Construção Civil.	18/03 a 15/04/2023	4
Módulo 2: Materiais de Construção Civil.	15/04 a 22/04/2023	2
Módulo 3: Técnicas de Construção Civil.	29/04 a 27/05/2023	4
Visita técnica à um canteiro de obras.	18/05/2023	1
Reunião de Feedback.	29/05/2023	Interno
Visita Técnica ao Laboratório de Engenharia Civil da UFPA Tucuruí.	02/06/2023	1
Módulo 4: Segurança no Canteiro de Obras.	03/06 a 10/06/2023	2
Aula Prática no Laboratório de Engenharia Civil da UFPA Tucuruí.	09/06/2023	1
Reunião de Feedback.	13/06/2023	Interno
Módulo 5: Leitura e Interpretação de Projetos da Construção Civil.	17/06 a 24/06/2023	2
Visita à um escritório de engenharia civil.	30/06/2023	1
Palestra sobre Patologias na Construção Civil. Palestra sobre Sustentabilidade no Canteiro de Obras. Palestra sobre estruturas pré-moldadas.	01/07/2023	1
Encerramento do projeto na UFPA.	03/07 a 08/07/2023	1
Reunião de Feedback.	10/07/2023	Interno

Fonte: Autores, 2023.

A metodologia adotada foi a de aulas semanais ministradas na sede da Associação, com os participantes recebendo apostilas específicas para cada módulo. Cada aula contou com dois professores, além de voluntários que ofereceram suporte individualizado aos alunos, tirando dúvidas e auxiliando na resolução de atividades práticas. Esse formato colaborativo permitiu um ambiente de aprendizado dinâmico, onde os alunos puderam aplicar os conhecimentos adquiridos diretamente em situações práticas.

Na segunda etapa do projeto, o foco permaneceu nas mulheres, com o objetivo de capacitá-las para ingressar no mercado de trabalho ou em cursos superiores na área da construção civil. Essa capacitação visava também prepará-las para tomar decisões mais informadas em suas atividades diárias, como na contratação de profissionais para realizar serviços em suas residências.

Além das mulheres, homens membros da Associação também participaram do curso, muitos deles já atuantes na área da construção civil, mas sem a formação teórica formal. Essa inclusão visava fornecer a esses trabalhadores a base teórica que lhes faltava, além de oferecer uma oportunidade de trocar experiências práticas com os professores e voluntários. Esse intercâmbio entre teoria e prática enriquecia o aprendizado e agregava valor ao currículo dos participantes.

Outro aspecto relevante desta fase do projeto foi a ampliação da faixa etária do público-alvo em comparação à primeira etapa. Participantes entre 22 e 72 anos compuseram as turmas, o que proporcionou uma diversidade de experiências e perspectivas. A interação entre as vivências práticas dos trabalhadores e o conhecimento acadêmico dos discentes de engenharia e engenheiros formados criou um ambiente de aprendizado único e enriquecedor, fomentando o desenvolvimento de competências essenciais para o mercado de trabalho e a valorização da formação técnica na área da construção civil.

3. PRINCIPAIS RESULTADOS

O projeto "Mulheres na Obra" obteve resultados significativos junto à Associação de Mulheres da Vila Permanente, com a participação de 16 inscritos, sendo 12 mulheres e 4 homens, o impacto direto foi evidente no aumento de oportunidades profissionais, especialmente para as mulheres. O curso foi estruturado em cinco módulos e complementado por visitas técnicas estratégicas, que facilitaram a aproximação dos participantes com o mercado de trabalho, ampliando suas chances de inserção e empregabilidade no setor.

As aulas foram conduzidas de forma dinâmica promovendo o engajamento entre os alunos e os professores, e obtendo excelentes resultados, como ilustrado na Figura 3. A estrutura do ensino foi complementada por visitas técnicas estratégicas, que conectaram os participantes com o mercado de trabalho, reforçando o aprendizado prático e teórico.

Figura 3 - Registro de aulas

Fonte: Autores, 2023.

As visitas técnicas do projeto proporcionaram experiências práticas valiosas para os alunos. A primeira (Figura 4), em 18 de maio de 2023, levou os participantes a uma obra em andamento na Vila Permanente de Tucuruí, permitindo a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. A segunda visita (Figura 5), em 18 de agosto de 2023, foi à empresa Expertise, onde as alunas aprenderam sobre o planejamento e execução de

projetos de móveis planejados, com foco nas técnicas de acabamento. A visita ao Laboratório de Engenharia Civil da UFPA (Figura 6), realizada em 23 de junho de 2023, foi fundamental para despertar o interesse dos alunos, ao possibilitar a observação de ensaios de materiais de construção, enriquecendo a compreensão sobre os conceitos estudados.

Figura 4 - Visita à uma obra de construção civil.

Fonte: Autores, 2023.

Figura 5 - Visita à uma empresa de ambientes planejados.

Fonte: Autores, 2023.

Figura 6 - Visita ao laboratório de engenharia civil do CAMTUC.

Fonte: Autores, 2023.

A participação das alunas no projeto foi expressiva, com a maioria atingindo uma frequência acima de 60%. Notou-se que mulheres com mais de 50 anos mostraram maior engajamento. Uma aluna, Maria de Nazaré Silva da Costa, foi homenageada (Figura 7) durante o encerramento do projeto por sua assiduidade exemplar, mesmo residindo distante da Associação.

Figura 7 - Reconhecimento pela dedicação de aluna exemplar.

Fonte: Autores, 2023.

O encerramento do projeto ocorreu no auditório da UFPA - CAMTUC em 26 de agosto de 2023 (Figura 8) e incluiu três palestras. A primeira abordou patologias na construção civil, apresentando as causas e soluções para as falhas mais comuns em obras. A segunda tratou de sustentabilidade nos canteiros de obras, discutindo o impacto ambiental do setor e propondo medidas sustentáveis. A última palestra focou em estruturas pré-moldadas, detalhando suas aplicações, vantagens e desvantagens. O evento encerrou com a entrega dos certificados, marcando um momento significativo para os participantes.

Figura 8 - Cerimônia de encerramento

Fonte: Autores, 2023

Um dos resultados significativos do projeto foi a solicitação da empresa Engeko Engenharia por duas mulheres participantes das edições anterior e atual para atuar na construção da Usina da Paz em Tucuruí. Essa demanda ressalta a importância de iniciativas voltadas para a equidade de gênero e a valorização da presença feminina na engenharia. Além da qualificação técnica, o projeto teve um impacto positivo no empoderamento feminino, conferindo às alunas maior confiança e preparo para enfrentar os desafios do setor da construção civil, ampliando suas perspectivas de carreira.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto "Qualificação da Mão de Obra Feminina na Construção Civil no Município de Tucuruí" alcançou resultados significativos em sua segunda edição, destacando-se como um marco no fortalecimento da equidade de gênero no setor. Com a participação de 16 mulheres, a iniciativa despertou o interesse das participantes em cursos ligados à engenharia civil, evidenciando seu potencial transformador.

A diversidade etária entre os participantes declarados não é um obstáculo ao aprendizado, reforçando a capacidade inclusiva do projeto. Além disso, o reconhecimento por parte das empresas na contratação de mulheres oriundas da iniciativa reflete o impacto positivo na empregabilidade feminina e na percepção do mercado de trabalho.

Essas ações vão além da capacitação técnica: promovem o empoderamento feminino, atraentes para um ambiente de trabalho mais justo e estimulam um mercado mais inclusivo e diversificado. A continuidade e expansão desse tipo de iniciativa são essenciais para consolidar os avanços alcançados e incentivar ainda mais a presença feminina na construção civil.

REFERÊNCIAS

[1] CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Elas constroem: mulheres buscando espaço na indústria da construção**. Disponível em: <https://cbic.org.br/elas-constroem-mulheres-buscando-espaco-na-industria-da-construcao/>. Acesso em: 03 out. 2024.

[2] CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO DISTRITO FEDERAL (CREA-DF). **Apenas 20% dos profissionais de engenharia no Brasil são mulheres.** Disponível em: <https://www.creadf.org.br/noticias/noticias-433#:~:text=Do%20total%20de%201%20milh%C3%A3o,profiss%C3%B5es%20que%20comp%C3%B5em%20o%20Sistema>. Acesso em: 04 out. 2024.

[3] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tucuruí.** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/tucurui.html. Acesso em: 03 out. 2024.

[4] OLIVEIRA, M. de F.; GONÇALVES, M.C da S.; DIAS, C.M; ZAGANELLI, M.V. **O trabalho das mulheres em áreas relacionadas à tecnologia e engenharia: estudo de caso sobre a inclusão feminina na construção civil.** *Humanidade & Tecnologia*, v. 2, pág. 51-66, 2023.

[5] SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO (SETUR). **Inventário de Tucuruí.** Disponível em: https://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/inventario_tucurui_0.pdf. Acesso em: 04 out. 2024.

[6] SILVA, L. G. **Os desafios da atuação das mulheres no mercado da construção civil.** 2024. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Vilhena, 2024.

[7] SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO PARÁ (SINDUSCON-PA)**. No Pará, presença feminina na indústria da construção tem alta de 15% no último trimestre, segundo o CAGED**. Disponível em: <https://www.sindusconpa.org.br/post/no-par%C3%A1-presen%C3%A7a-feminina-na-ind%C3%BAstria-da-constru%C3%A7%C3%A3o-tem-alta-de-15-no-%C3%BAltimo-tri%C3%AAnio-segundo-o-c>. Acesso em: 03 out. 2024.

Capítulo 2

Capacitação em Pequenos Reparos Elétricos: o impacto do projeto na geração de renda e emprego em Viçosa

Isabela Cristina Amaral Lima [1]
Gustavo Jacinto Machado [2]
Leticia Helena Bandeira Baesso [3]
Pedro Lucas de Oliveira Mateus [4]
Mauro de Oliveira Prates [5]

Resumo: O Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional - Pequenos Reparos Elétricos (PROCAP - Elétrica), desenvolvido pelo Engenheiros Sem Fronteiras – Núcleo Viçosa, tem como objetivo capacitar tecnicamente a população, promovendo a qualificação profissional e incentivando a geração de renda em uma região com elevados índices de desemprego. Este estudo analisa o impacto do programa, considerando dados do segundo semestre de 2023, verificando a capacidade de atender à demanda local, os custos de implementação e o potencial de replicabilidade do projeto. Foram ofertadas 30 vagas, com 87% de conclusão dos alunos e uma taxa de evasão de 13%. O custo médio por pessoa impactada foi calculado em R$7,63, destacando a viabilidade econômica do projeto. Além disso, o programa se beneficiou de parcerias que possibilitaram a redução dos custos, tornando a iniciativa ainda mais sustentável. Os resultados apontam para o impacto social positivo do PROCAP na qualificação profissional e na geração de renda no município, bem como seu potencial para ser replicado por outros núcleos de forma eficaz e acessível.

Palavras-chave: Profissionalizante, Renda, Elétrica, Educacional, Comunitário.

[1] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa MG
[2] Graduando em Engenharia Elétrica, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa MG
[3] Graduanda em Engenharia Química, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa MG
[4]Graduando em Engenharia Elétrica, Ministrante Voluntário, cidade Viçosa MG
[5] Professor do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Viçosa, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa MG

1. INTRODUÇÃO

O desemprego e a falta de mão de obra qualificada são desafios constantes para muitas comunidades, especialmente em Viçosa, uma cidade de médio porte localizada na Zona da Mata do estado de Minas Gerais.

Segundo dados do IBGE (2022), a população ocupada exercendo atividade remunerada corresponde a apenas 34,3% da população total do município. Em contrapartida, no Estado de Minas Gerais, esse valor é de 61,9%. Assim, diante das elevadas taxas de desemprego no município e da crescente demanda por trabalhadores qualificados, iniciativas que promovem a capacitação técnica emergem como alternativas viáveis para a inserção de indivíduos no mercado de trabalho, com impacto direto na geração de renda.

Pensando nisso, o objetivo do projeto realizado pelo Engenheiros Sem Fronteiras (ESF), Núcleo Viçosa, é fomentar a capacitação técnica e ampliar as oportunidades de emprego e renda, tanto para trabalhadores já inseridos no mercado quanto para aqueles que pretendem ingressar, ao levar às comunidades de interesse aulas teóricas e práticas de eletricidade. O projeto incentiva a geração de renda por meio do conhecimento adquirido, além de aproximar os cidadãos de Viçosa da comunidade acadêmica.

Neste contexto, a justificativa para a realização deste estudo fundamenta-se na elevada taxa de desemprego em Viçosa e na carência de mão de obra qualificada na região. Este, tem como objetivo analisar o impacto do Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional - Pequenos Reparos Elétricos (PROCAP - Elétrica) no segundo semestre de 2023 em Viçosa. A análise foi feita a partir de dados coletados durante e após a conclusão das aulas, considerando também os aspectos econômicos e organizacionais que viabilizam o oferecimento do curso de forma completamente gratuita aos alunos.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O PROCAP - Elétrica, iniciado em 2018 pelo ESF – Núcleo Viçosa, conta com parcerias estratégicas, como o Departamento de Engenharia Elétrica da UFV, que apoia na elaboração de materiais didáticos, na seleção de graduandos para ministrarem as aulas e no fornecimento de equipamentos para atividades práticas. Em conjunto, o Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa (Centev/UFV) contribui com materiais e recursos financeiros, enquanto líderes comunitários locais, fortalecem o projeto com a divulgação e disponibilização de espaços para aulas. Além disso, o projeto já recebeu apoio da Prefeitura de Viçosa em edições anteriores.

No Núcleo Viçosa, a equipe está vinculada à Diretoria de Projetos, responsável pela organização das turmas, matrícula dos alunos e controle de materiais, como apostilas, ferramentas, fios e lâmpadas. Os assessores acompanham as aulas, monitorando frequência, cronograma e coletando feedbacks para melhoria contínua. A gestão ocorre em colaboração com o professor coordenador, garantindo alinhamento estratégico e impacto social.

O módulo de Pequenos Reparos Elétricos, com duração de dois meses, inclui 15 encontros presenciais e carga horária de 16 horas por turma. Ministrado por graduandos da UFV, o curso gratuito promove o aprendizado técnico e o desenvolvimento de

habilidades interpessoais. Ao término, os participantes recebem certificado, agregando valor ao currículo.

2.1. CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

Para a implementação deste módulo do PROCAP, foi necessário a aquisição de equipamentos e materiais que viabilizassem as atividades práticas do curso. As Tabelas 1 e 2, apresentam o orçamento detalhado dos recursos necessários. Esses materiais proporcionaram uma experiência de aprendizagem completa e foram suficientes para suprir as necessidades de três turmas semestrais com 10 alunos cada, considerando que as aulas de cada uma delas foram ministradas em horários diferentes, permitindo o compartilhamento do material. É importante ressaltar que nos cálculos não foram considerados os custos com o espaço físico para a realização das atividades.

Tabela 1 - Itens fixos necessários para atender 3 turmas semestrais.

Quantidade	Item	Preço (R$)
1	Multímetro	35,00
8	Lâmpadas	30,00
8	Bocais	25,00
4	Tomadas	20,00
4	Interruptores simples	20,00
8	Interruptores paralelos	50,80
4	Interruptores Intermediários	100,20
4	Alicates	40,00
4	Chaves de fenda	20,00
4	Disjuntores 10A	52,00
2	Chaves de teste	14,00
1	Chuveiro	60,00
4	Campainha e pulsador	100,00
4	Lâmpadas tubulares	64,00
30	Apostilas Impressas	261,00
	Total	892,00

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Os custos dos itens permanentes foram estimados com base nos valores locais, e sua durabilidade é projetada para até 4 anos de uso. O investimento inicial de R$892,00 representa o montante necessário para a implementação do projeto e pode ser reduzido por meio de parcerias institucionais, como doações de materiais e recursos financeiros. Com esse valor, estima-se que os materiais possam ser utilizados em aproximadamente 24 turmas, impactando diretamente até 240 pessoas. Assim, o custo médio semestral relacionado aos itens permanentes é de aproximadamente R$111,50, conforme indicado na Equação (1).

$$Custo\ Médio\ Semestral\ com\ Itens\ Permanentes\ = \frac{Custo\ total\ com\ itens\ permanentes\ (R\$)}{4\ anos.2\ semestres} \quad (1)$$

Assim, considerou-se também os preços de itens consumíveis de acordo com os valores locais e sua durabilidade restrita a um semestre com três turmas de 10 alunos.

Tabela 2 - Itens consumíveis necessários para atender 3 turmas semestrais.

Quantidade	Item	Preço (R$)
1 Rolo	Fita isolante	6,00
25 metros	Fio	15,00
2	Lâmpadas	14,00
30 cópias	Impressão de Certificados	43,50
90 cópias	Impressão de Documentos	20,00
20 cópias	Panfletos de divulgação	40,00
	Total	117,50

Fonte: Elaborada pelos Autores.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1. CRONOGRAMA DO PROJETO

O cronograma a seguir apresenta as principais etapas do projeto, desde as reuniões iniciais até a coleta de feedback dos participantes no final do curso. Cada etapa foi cuidadosamente estruturada para assegurar que todas as atividades sejam realizadas dentro dos prazos estabelecidos, garantindo a qualidade da capacitação oferecida e o acompanhamento adequado dos alunos. No Quadro 1 estão descritas as datas e atividades previstas para a execução do projeto.

Quadro 1 - Cronograma do projeto

Atividades	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Planejamento e Reuniões	X	X	X	X	X	X
Prospecção de Ministrantes	X	X				
Elaboração da Apostila			X			
Orçamento dos Materiais		X	X			
Compra dos Materiais			X			
Divulgação das Aulas				X		
Aulas					X	X
Acompanhamento das Turmas					X	X
Elaboração dos Certificados						X
Entrega dos Certificados						X
Coleta de Feedback						X

Fonte: Elaborada pelos Autores.

3.2. PLANEJAMENTO DO CURSO

O planejamento das aulas do PROCAP foi desenvolvido para oferecer uma abordagem progressiva e integrada do conteúdo, visando preparar os participantes para atuar em reparos elétricos residenciais básicos. A Tabela 3 apresenta a ementa do curso. É possível notar que foram lecionados conteúdos desde conceitos iniciais de eletricidade até concluir com projetos finais, onde os alunos aprendiam a realizar um projeto elétrico residencial completo. É importante destacar que a exigência de escolaridade para a realização do curso é o 1º grau completo e por esse motivo, as aulas práticas são o maior enfoque do curso para atrair e manter esses alunos até o final do curso.

Tabela 3 - Planejamento de aulas teóricas e práticas do módulo de elétrica

Aula	Tema
1	Introdução / conceitos iniciais
2	Interruptores simples e duplos, conceitos de série e paralelo
3	Prática de interruptores
4	Interruptores paralelos e intermediário
5	Prática de interruptores paralelos e intermediários
6	Chuveiros, tomadas e companhias
7	Prática de tomadas e campanhias e interruptores
8	Previsão de carga, cálculo da bitola do fio e dimensionamento de disjuntores
9	Diagramas unifilares
10	Exercícios de previsão de carga e diagramas unifilares
11	Prática livre
12	Revisão
13	Projeto final 1
14	Projeto final 2
15	Entrega dos certificados

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Considerando que são oferecidas três turmas com aulas em dias e horários distintos, cada aplicador ajusta o cronograma de acordo com as necessidades da respectiva turma. A Figura 1 ilustra a cerimônia de entrega de certificados de uma das turmas, em dezembro de 2023, cujas aulas ocorreram na sede do Núcleo Viçosa.

Figura 1 - Entrega dos Certificados aos alunos Capacitados na Sede do Núcleo Viçosa.

Fonte: Arquivo do PROCAP.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS PELO PROJETO

4.1. EFICÁCIA DO PROCAP NO ATENDIMENTO À DEMANDA LOCAL

Os resultados obtidos a partir da análise dos dados do PROCAP coletados no segundo semestre de 2023 permitem observar a capacidade do programa em atender à demanda da comunidade local. A análise foi baseada no levantamento quantitativo das vagas ofertadas e dos alunos capacitados, além da comparação entre a demanda inicial e o número de participantes efetivamente formados.

Inicialmente, foram ofertadas 30 vagas, distribuídas igualmente em três turmas, com um preenchimento de 100%. Dentre os participantes, 26 alunos receberam a certificação de conclusão do curso, indicando uma eficácia de 87% em atender à demanda e reter os alunos.

Observou-se, portanto, uma taxa de evasão de aproximadamente 13%, com 4 alunos abandonando o curso. As principais justificativas para a evasão destaca-se a dificuldade de conciliar as aulas noturnas com o horário de trabalho.

Desse modo, além dos benefícios proporcionados aos participantes do curso, destaca-se o impacto positivo do projeto sobre os alunos de Engenharia Elétrica que atuam ministrando as aulas, pois, além de reforçarem o conhecimento técnico em eletricidade, desenvolvem habilidades importantes em comunicação, como oratória e didática, o que lhes permite maior clareza e eficácia nas explicações. Ademais, aprimoram habilidades de liderança e gestão ao gerenciar turmas, aprendendo a administrar o tempo e a organizar as atividades didáticas de forma eficiente. Por fim, o projeto também favorece o desenvolvimento de habilidades sociais, uma vez que, ao trabalhar com pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica, os alunos ampliam sua percepção sobre as necessidades da comunidade, fortalecendo o senso de responsabilidade social.

Além disso, evidenciam-se os relatos recebidos dos alunos já capacitados, tanto em aspectos pessoais quanto profissionais. Entre os entrevistados, a maioria relatou utilizar os conhecimentos adquiridos no curso em suas atividades profissionais anteriores ou como uma fonte adicional de renda. Ademais, alguns alunos mencionaram que conseguiram um novo emprego após a conclusão do curso. Por fim, foi destacada a aplicação dos conhecimentos técnicos em eletricidade nas próprias residências, o que proporcionou maior autonomia e segurança na realização de reparos.

4.2. CUSTO COM RECURSOS POR PESSOA IMPACTADA

Para a análise do custo por pessoa no PROCAP, foram considerados tanto os itens fixos quanto os consumíveis necessários para atender três turmas de 10 alunos, conforme detalhado no item 2.1.

Supondo que as 30 vagas ofertadas semestralmente serão totalmente ocupadas, dado que os materiais podem ser compartilhados entre as três turmas, o Custo Médio por Pessoa (CMP) Impactada pelo projeto pode ser calculado conforme a Equação 2.

$$CMP = \frac{Custo\ semestral\ Itens\ Permanentes + Custo\ semestral\ \ Itens\ Consumíveis}{Número\ de\ Vagas\ ofertadas\ semestralmente} \quad (2)$$

Aplicando os valores para o cálculo:

$$CMP = \frac{R\$\ 111{,}50 + R\$\ 117{,}50}{30\ Vagas}$$

$$CMP = \ R\$\ 7{,}63$$

Dessa forma, é possível observar que o projeto apresenta um baixo custo de implementação, o que viabiliza sua replicabilidade em outros contextos, ampliando o impacto social e econômico na comunidade.

É relevante destacar que os custos apresentados neste estudo servem como base para ilustrar e incentivar a replicabilidade do projeto por outros núcleos. No entanto, os custos reais do projeto no Núcleo Viçosa são significativamente menores. Isso se deve ao engajamento dos membros da ONG na busca por parcerias com diversas instituições, o que resultou na obtenção de recursos e materiais por meio de doações das organizações apoiadoras do projeto, citadas no Item 2. Destaca-se, em especial, o apoio do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Viçosa no desenvolvimento das apostilas e na seleção dos seus graduandos, que são os responsáveis pela ministração das aulas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível afirmar que o Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional - Pequenos Reparos Elétricos (PROCAP - Elétrica), demonstrou ser uma iniciativa muito relevante para a população de Viçosa, especialmente no que se refere à qualificação profissional e à possibilidade de geração de renda. Os resultados apresentados ao longo deste estudo evidenciam o impacto positivo do projeto, tanto no número de pessoas capacitadas, indicando a alta retenção de alunos, quanto na replicabilidade do formato,

que oferece uma alternativa de baixo custo para enfrentar os desafios relacionados ao desemprego e à falta de mão de obra qualificada no mercado de trabalho.

Portanto, com a análise dos dados evidencia-se que o PROCAP, ao manter uma elevada taxa de ocupação e uma taxa de conclusão de 87%, possui alto impacto no município, uma vez que atende de forma eficaz à demanda local, apresenta um custo médio por pessoa capacitada baixo, o que reforça o potencial de expansão para outros núcleos. Além de desenvolver uma ampla gama de habilidades técnicas e interpessoais dos estudantes que ministram as aulas. Assim, esses indicadores apontam para a sustentabilidade e a eficiência do programa, que também promove a integração entre a universidade e a comunidade de forma gratuita.

REFERÊNCIAS

[1] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorâma Viçosa 2022**. Brasil: IBGE, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/vicosa/panorama. Acesso em: 13 set. 2024.

[2] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorâma Minas Gerais 2022.** Brasil: IBGE, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama. Acesso em: 13 set. 2024.

Capítulo 3

Projeto do eixo educacional Pontes: caminhos para o amanhã

Kimberli Fraira de Oliveira Silva [1]
Nicole Cristina Maia Bastos [2]
Giulia Neves Barros Wada[3]
Victor Samuel Mendes da Silva[4]
Vinícius Augusto Braga da Silva[5]

Resumo: O projeto Pontes, do Engenheiros Sem Fronteiras – Núcleo Limeira, visou capacitar jovens de Limeira para o mercado de trabalho. Foram oferecidas oficinas sobre Pacote Office, Ferramentas Google, educação financeira, mercado de trabalho e elaboração de currículos. As aulas foram adaptadas para diferentes idades e níveis de experiência, aplicadas em duas escolas da cidade, com uma apostila final para reforçar o aprendizado. Os resultados foram positivos, com alunos aplicando os conhecimentos adquiridos, melhorando seu desempenho profissional e sendo admitidos em cursos. As aulas sobre ferramentas digitais e habilidades práticas ajudaram na inserção no mercado, promovendo autonomia e capacitação.

Palavras-chave: Capacitação profissional. Inserção no mercado de trabalho. Educação financeira. Ferramentas digitais. Desenvolvimento de jovens.

[1] Graduando em Engenharia de Transportes, Núcleo Limeira
[2] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Limeira
[3] Graduanda em Administração, Núcleo Limeira
[4] Graduando em Engenharia Ambiental, Núcleo Limeira
[5] Graduando em Engenharia de Telecomunicação, Núcleo Limeira

1. INTRODUÇÃO

A promoção da qualificação profissional e do desenvolvimento pessoal em comunidades em situação de vulnerabilidade social é um tema de extrema relevância no atual cenário socioeconômico do Brasil. Em face das dificuldades impostas pelo desemprego, pela exclusão social e pela falta de oportunidades de capacitação, muitas comunidades locais, especialmente aquelas situadas em regiões periféricas, enfrentam desafios consideráveis para alcançar a inclusão no mercado de trabalho formal. Nesse contexto, o projeto Pontes: caminhos para o Amanhã foi desenvolvido com o objetivo de oferecer oficinas profissionalizantes e de desenvolvimento pessoal para jovens e adultos dessas comunidades, utilizando como base as Escolas Municipais de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF) Prof. José Paulino de Araújo Vargas e Profª Raquel Ap. G. Franceschi.

O projeto visa, por meio de uma metodologia participativa e interativa, capacitar os participantes em áreas de grande demanda no mercado de trabalho local, como: informática básica, ferramentas digitais de produtividade, técnicas de busca de emprego, educação financeira e marketing digital. Tais oficinas não só fornecem aos participantes as ferramentas necessárias para sua inserção e permanência no mercado de trabalho, como também fomentam o desenvolvimento da autonomia e cidadania, promovendo a transformação social. Dessa maneira, buscou-se atender os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU: 4 (Educação de Qualidade), 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) e 10 (Redução das Desigualdades)

O estudo delimita-se ao desenvolvimento de oficinas oferecidas dentro dessas duas escolas, localizadas na cidade de Limeira, SP. As atividades são direcionadas a jovens e adultos que enfrentam dificuldades de acesso à educação formal, priorizando aqueles em situação de vulnerabilidade social, como desempregados, pessoas com baixa escolaridade e jovens em busca de sua primeira inserção no mercado de trabalho. O público-alvo é composto por pessoas de faixa etária entre 18 e 35 anos, com renda familiar mensal média de até dois salários mínimos.

O objetivo principal do projeto reside na necessidade premente de ampliar o acesso a oportunidades de qualificação profissional e desenvolvimento pessoal para essas comunidades, combatendo o desemprego e incentivando o empreendedorismo. Adicionalmente, as oficinas têm como objetivo contribuir para a diminuição da violência e do uso problemático de drogas nas regiões atendidas, oferecendo aos participantes não apenas novas competências profissionais, mas também ferramentas para lidar com questões sociais e pessoais.

A partir desse contexto, as questões de pesquisa que guiam este estudo envolvem a análise dos impactos das oficinas na inserção profissional dos participantes e na melhoria de sua qualidade de vida. Em termos de escopo, o projeto abrange a organização e realização das oficinas profissionalizantes, bem como a avaliação de seu impacto na comunidade local.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A promoção da qualificação profissional e do desenvolvimento pessoal em comunidades em situação de vulnerabilidade social é uma estratégia essencial para enfrentar as desigualdades socioeconômicas no Brasil. Em um contexto de altas taxas de desemprego e exclusão social, o acesso à capacitação profissional se torna uma

ferramenta crucial para a inclusão no mercado de trabalho formal. O projeto "Pontes: Caminhos para o Amanhã" foi criado com o objetivo de oferecer oficinas profissionalizantes e de desenvolvimento pessoal para jovens e adultos, visando promover a autonomia e melhorar a qualidade de vida nas comunidades locais.

Segundo Santos e Oliveira (2019), a educação profissional voltada para comunidades de baixa renda deve priorizar o desenvolvimento de habilidades práticas e tecnológicas, especialmente no uso de ferramentas digitais, que são essenciais para a empregabilidade nos dias atuais. Com base nesse estudo, o projeto "Pontes" estruturou suas oficinas para ensinar o uso de ferramentas como Excel, Word, Canva e técnicas de marketing digital, oferecendo um conjunto de habilidades valorizadas no mercado de trabalho.

A Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2020) destaca que a capacitação profissional não apenas aumenta a empregabilidade dos indivíduos, mas também, promove um efeito multiplicador no desenvolvimento econômico das comunidades, reduzindo a pobreza e as desigualdades. Essa abordagem foi fundamental para a implementação do "Pontes", onde a combinação de educação financeira e marketing digital visou preparar os participantes para iniciar seus próprios empreendimentos ou melhorar seu desempenho no mercado formal.

De acordo com Silva (2021), a educação financeira é um componente-chave para garantir a sustentabilidade das iniciativas de qualificação profissional, uma vez que capacita os indivíduos a gerenciar melhor seus recursos e planejar seu futuro. O "Pontes" incorporou oficinas de educação financeira em sua metodologia, com o objetivo de fornecer não apenas habilidades técnicas, mas também o conhecimento necessário para uma gestão financeira responsável.

A inclusão de conceitos de marketing digital, como aponta Lima (2018), é cada vez mais relevante, especialmente em comunidades periféricas onde o empreendedorismo tem sido uma saída para enfrentar a falta de oportunidades formais de emprego. A iniciativa seguiu essa linha ao ensinar o uso de ferramentas como Canva, proporcionando aos participantes a capacidade de criar materiais visuais e gerenciar sua presença digital de forma autônoma.

Esses estudos e diretrizes serviram de base para a concepção e implementação do projeto Pontes, garantindo que as atividades fossem pertinentes e eficazes para o público-alvo, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da comunidade.

3. MÉTODO

A equipe contou com 7 participantes, sendo eles João Viana (Gerente do Projeto), Giulia Wada (Assessora de Qualidade), Helena Chiaradia, Kimberli Fraira (Assessoras de Gestão de Pessoas), Lucas Eiji, Nicole Maia (Assessores de Financeiro), Victor Mendes (Assessor de Comunicação). Cada um responsável por tarefas específicas de acordo com seu cargo de sub-gerência, definido através da escolha dos membros sobre cada aula que gostaria de ser responsável, dividindo 2 membros sub-gerentes por aplicação, encarregados de administrá-la. Apesar da definição dos cargos de sub-gerência, para montagem das aulas havia uma divisão equitativa sobre demandas, como na preparação dos slides a serem apresentados em aula.

É importante ressaltar que a divisão das responsabilidades dentro do projeto não seguiu um critério rigoroso de experiência prévia ou especialidade técnica. Ao contrário, foi priorizado o interesse dos membros na busca por auto capacitação e desenvolvimento de novas habilidades, proporcionando oportunidades iguais para que todos pudessem se envolver e aprender durante o processo. Dessa forma, a equipe contou com uma dinâmica que promoveu o crescimento coletivo, sem a necessidade de recorrer a especialistas externos, uma vez que o aprendizado se deu de forma colaborativa e contínua ao longo do projeto.

No Projeto Pontes, as parcerias estabelecidas foram de caráter financeiro, envolvendo, principalmente, estabelecimentos de alimentação. Essas parcerias foram negociadas de forma a atender ao orçamento previamente definido no Termo de Abertura do Projeto (TAP). As negociações foram fundamentais para assegurar que os custos relacionados à alimentação estivessem alinhados com os recursos disponíveis, permitindo uma gestão eficiente do orçamento.

Não houve envolvimento direto de outras ONGs ou instituições externas no projeto. A relação com os estabelecimentos parceiros foi baseada no fornecimento de serviços dentro das condições acordadas, sem a necessidade de doações ou colaborações sem fins lucrativos. Isso garantiu que o projeto seguisse com o planejamento financeiro previsto, mantendo a sustentabilidade das ações realizadas ao longo de sua execução.

Para a divulgação do projeto, foi essencial o apoio da coordenação da escola para a divulgação entre a comunidade engajada nas atividades desenvolvidas no ambiente escolar e na distribuição de folhetos criados pela equipe do projeto para fomentar o curso. A partir da prospecção ativa de interessados, os alunos foram inseridos em grupos em que eram avisados semanalmente sobre horários das aulas e recebiam os materiais necessários.

O plano de divulgação do Pontes focou em garantir que as ações e resultados fossem amplamente compartilhados com o público-alvo, utilizando mídias sociais e comunicação direta com parceiros via grupos de WhatsApp.

O monitoramento foi feito por meio de brainstorming no início das reuniões e durante as primeiras fases do projeto, analisando o desempenho da equipe, aprendizado, engajamento e retenção dos alunos, medindo a taxa de frequência dos participantes ao longo das aulas. O impacto foi avaliado com o uso de formulários digitais, coletando feedback dos participantes. No aspecto econômico, o controle foi realizado com base no orçamento estabelecido no TAP, monitorando os gastos com alimentação e utilizando formulários de reembolso. Não houve custos adicionais para materiais, conforme acordado com o stakeholder.

O Quadro 1 apresenta a análise SWOT do projeto Pontes, representando as principais forças e oportunidades do projeto, bem como fraquezas e riscos relevantes relacionados a esse escopo.

Quadro 1 – Representação da análise SWOT do projeto.

Pontos Positivos Internos - Forças	Pontos Positivos Externos - Oportunidades
Time engajado	Engajamento do publico
Conhecimento previo	Infraestrutura das escolas
Cotidiano faculdade/ESF	Stakeholders engajados
Metodologia de aula	Número de participantes
Expertise na gerencia	Divulgação das escolas
Tranparência do time	Publico alvo abrangente
Time grande	Impacto social
Sustentabilidade do projeto	
Pontos Negativos Internos - Fraquezas	**Pontos Negativos Externos - Ameaças**
Falta de experiencia membros novos	Parcerias sem retorno
Imprevistos semanais	Aplicações ao longo da semana
Falta de disponibilidade	Greve das escolas
Aplicações no final do semestre	Capacidade limitada de participação
Aplicação Feedbacks	Desafios de logistica
	Nível de conhecimento das escolas
	Condição dos equipamentos

Fonte: ESF-Núcleo Limeira.

A gestão de equipe se baseou em uma metodologia de engajamento baseada em transparência e comunicação aberta. O feedback 360° foi um dos principais instrumentos, aliado à metodologia de análise de comportamento, que incentivava a análise crítica e construtiva das atividades desenvolvidas, no intuito de desenvolver novas habilidades e competências profissionais. Houve também um incentivo contínuo para que os membros refletissem sobre seu próprio desempenho, promovendo um ambiente de colaboração e melhoria constante. Além disso, a relação entre membros e gerentes foi marcada por uma boa abertura para diálogo, permitindo que problemas e sugestões fossem discutidos de maneira franca e ágil.

No entanto, algumas falhas impactaram a motivação da equipe ao longo do projeto. Houve imprevistos relacionados ao cumprimento do cronograma, especialmente no que tange ao contato com o stakeholder, o que resultou em atrasos. Outro desafio foi o alinhamento entre os membros da equipe, que tinham rotinas distintas, dificultando a conciliação das disponibilidades para as atividades planejadas. Esses fatores contribuíram para um atraso na data de término do projeto, que não foi concluído conforme a expectativa inicial, o que gerou frustrações em alguns momentos.

4. RESULTADOS

A partir da aplicação destas oficinas profissionalizantes, os alunos conseguiram absorver o conteúdo prático e essencial acerca do Pacote Office e da Ferramenta Google, instrumentos imprescindíveis para a formação profissional atualmente. Além disso, as aulas sobre educação financeira, mercado de trabalho e elaboração de currículo contribuíram para que os estudantes aplicassem os conceitos aprendidos concomitantemente ao andamento das aulas, o que resultou na admissão em cursos e melhor compreensão dentro do seu ambiente de trabalho. Ressalta-se, ainda, que a

apuração desses resultados de forma concreta e estatística bem como o feedback dos participantes do curso será recolhido ao final do projeto, para verificar a dimensão do impacto na vida pessoal e profissional.

O projeto Pontes também deixou um legado de lições valiosas para os membros do projeto e o núcleo do ESF Limeira. Dentre elas, destacam-se a importância e a valorização que os alunos deram para cada conteúdo abordado, a oportunidade de aprender matérias que, de algum modo, poderiam transformar sua realidade era preciosa para cada pessoa presente e, por isso, buscavam entender e praticar ao máximo cada assunto, ainda que inicialmente parecesse complexo. Essa situação motivou a disponibilização na apostila final, de conteúdos de aprofundamento para que eles pudessem relembrar e aprimorar o que aprenderam sempre que desejarem e, deste modo, garantir a sustentabilidade do projeto. Assim, com a entrega da apostila, o conhecimento adquirido não se limita às horas dentro da sala, irá permanecer no dia a dia de forma pessoal e profissional de cada um.

Figura 1 - Oficina profissionalizante na EMEIEF José Paulino.

Fonte: ESF-Núcleo Limeira.

Outra lição importante aprendida foi como democratizar os conteúdos das aulas para que fosse possível abranger as diferentes idades dos estudantes. Nas duas escolas em que houve aplicações, o público-alvo era diverso na EMEIEF José Paulino, predominavam adultos, já ingressos no mercado de trabalho (formal e informal); já na EMEIEF Professora Raquel Aparecida Gonçalves Franceschi, os alunos eram, majoritariamente, menores de 18 anos, sem experiência de trabalho e/ou buscando a primeira oportunidade. Tendo em vista que os slides e materiais produzidos eram os mesmos para ambas as escolas, foi necessário encontrar formas de didática que atendessem a necessidades distintas, mas passassem a ter o mesmo conteúdo. Por isso, foi um contexto único poder trabalhar com uma ampla faixa etária e, mesmo antes da finalização, colher frutos diretos deste trabalho.

No que tange a pontos a serem melhorados, destacam-se o cronograma e aplicação das aulas. Por causa do conflito de horários com demandas da universidade, duas aulas finais da Raquel Aparecida tiveram que ser realocadas para o segundo semestre e o período de férias enfraqueceu o canal de comunicação com os alunos, pois o andamento e o fluxo de aulas foi rompido. Por isso, foi observado que uma análise prévia acerca do esquema e número de aulas, conferindo com o calendário da faculdade de provas e trabalhos, traria resultados melhores e evitaria essa quebra observada. Além disso,

durante o início do projeto, notou-se uma grande dificuldade dos alunos no manuseio do computador e de suas funções básicas, como digitação. Uma aula mais introdutória de passo a passo e aulas mais simples teria facilitado o acompanhamento deles; no entanto, o prazo enxuto e a quantidade de aulas não permitiu o desenvolvimento profundo dessas habilidades iniciais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, destaca-se que, apesar de estar em fase de conclusão, o Pontes já impactou diversas vidas. Os testemunhos positivos dos alunos evidenciam que muitos aplicaram os conhecimentos ensinados, melhoraram seu desempenho, expandiram seus currículos e conquistaram novas posições. Este, desde o princípio, foi o intuito do projeto: oferecer oficinas profissionalizantes e de desenvolvimento pessoal para jovens e adultos das comunidades locais, com foco na promoção da autonomia e da inserção social e profissional; e é satisfatório observar que está sendo realizado com sucesso.

A absorção de conhecimentos sobre ferramentas digitais, educação financeira e elaboração de currículos trouxe benefícios práticos, como admissões em cursos e melhor desempenho no ambiente profissional. Embora uma avaliação mais detalhada seja prevista para o fim do projeto, os resultados qualitativos iniciais indicam um impacto significativo. Os membros do Engenheiros Sem Fronteiras – Núcleo Limeira também perceberam a importância de adaptar os materiais para atender diferentes faixas etárias e níveis de experiência, garantindo a compreensão dos conteúdos por todos os participantes.

REFERÊNCIAS

[1] LIMA, Carolina Ramos. **Marketing digital como estratégia de empoderamento econômico em comunidades periféricas**. Revista de Marketing e Sociedade, 9(2), 27-35, 2018.

[2] ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Capacitação profissional como ferramenta de redução da pobreza**. Relatório Anual. Genebra: OIT, 2020.

[3] SANTOS, Fernando Rocha; OLIVEIRA, Lívia Guimarães. **Educação profissional e inclusão social: um estudo sobre capacitação em comunidades vulneráveis**. Revista Brasileira de Educação e Trabalho, 12(3), 45-63, 2019.

[4] SILVA, Maria Fernanda. **Educação financeira para a sustentabilidade: capacitando comunidades periféricas.** São Paulo: Editora Econômica, 2021.

Capítulo 4

Projeto de ficção social: educação ambiental dinâmica sobre o ciclo da água em escolas do município de Tucuruí - PA

Samara Gonçalves Moraes[1]
Luana Eduarda da Costa Lira[2]
Grazielle Tigre de Souza[3]

Resumo: Este artigo apresenta um projeto inovador realizado em Tucuruí, Pará, com o objetivo de conscientizar a população escolar sobre a importância do ciclo hidrológico e a preservação dos recursos hídricos. A iniciativa, fruto da colaboração entre a comunidade acadêmica e a ONG Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Tucuruí, visou oferecer uma educação ambiental dinâmica e envolvente. Apesar da abundância de recursos hídricos na região amazônica, o município enfrenta desafios relacionados à gestão sustentável da água, o que reforça a relevância do tema. O projeto abarcou duas ações principais: a distribuição do livro educativo "O Grande Livro da Água", que aborda o ciclo hidrológico de forma pedagógica, e a realização de palestras em escolas locais. Estudantes de diversas áreas da engenharia conduziram as apresentações, utilizando métodos criativos, como demonstrações práticas e exemplos locais, para estimular o engajamento dos alunos. Três instituições de ensino em Tucuruí participaram: EMEF Júlia Passarinho, EMEF Gumercindo Gomes e a Escola Adventista, com a distribuição de 100, 100 e 200 exemplares do livro, respectivamente, beneficiando centenas de alunos e professores. A receptividade foi positiva, evidenciando o sucesso da metodologia aplicada, com os estudantes demonstrando maior interesse e compreensão sobre o ciclo hidrológico e sua preservação. Este projeto de educação ambiental em Tucuruí destacou o potencial de abordagens criativas para promover a conscientização e fomentar atitudes mais sustentáveis em relação à conservação dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Educação. Água. Conscientização. Recursos. Sustentabilidade.

[1] Discente Engenharia Sanitária e Ambiental - IFPA - Campus Tucuruí, Núcleo Tucuruí, Tucuruí - PA
[2] Discente de Engenharia Civil- UFPA - Campus Tucuruí, Núcleo Tucuruí, Tucuruí - PA
[3] Docente da Faculdade de Engenharia Civil da UFPA Campus Tucuruí, Orientadora do núcleo Tucuruí - PA

1. INTRODUÇÃO

A conscientização ambiental desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e engajados na preservação dos recursos naturais. O presente trabalho aborda a implementação de um "Projeto de Ficção Social" que utilizou a ficção social com ênfase na distopia ambiental para sensibilizar sobre a importância do ciclo hidrológico em escolas do município de Tucuruí, no estado do Pará. Esta Iniciativa, que emprega abordagens inovadoras por meio de histórias ficcionais contextualizadas e embasadas em fatos científicos, em distopias ambientais, que visou envolver e educar crianças de diferentes faixas etárias, promovendo uma compreensão mais profunda do ciclo da água e seu impacto no meio ambiente.

O presente projeto, resultante da colaboração entre as escolas atendidas pelo projeto e a Organização Não Governamental Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Tucuruí, que teve como propósito abordar desafios prementes vinculados à gestão sustentável dos recursos hídricos na região amazônica. Este enfoque se justifica pela constatação de que o município de Tucuruí, situado na região amazônica, que detém uma abundância de recursos hídricos, entretanto, enfrenta desafios notáveis associados à gestão sustentável da água, a compreensão da dinâmica do ciclo hidrológico se torna preponderante para a preservação deste recurso inestimável na comunidade local.

Durante o projeto adotou-se uma metodologia qualitativa que integrou abordagens educacionais e científicas baseando-se em Lima (2009). Os objetivos educacionais foram definidos com base na conscientização ambiental, voltado para o ciclo hidrológico e a doação do livro educativo "O Grande Livro da Água" para as crianças, enquanto os objetivos científicos focaram na avaliação do impacto da intervenção. Realizou-se uma análise detalhada do público-alvo para adaptar o conteúdo às diferentes faixas etárias.

O desenvolvimento de histórias ficcionais, embasadas em princípios científicos sólidos e adaptadas para cada faixa etária, serviu como veículo de comunicação das mensagens ambientais. Essas mensagens foram fundamentadas em dados, com o objetivo de proporcionar uma experiência educativa e ambientalmente sustentável, por meio da otimização dos espaços.

Por fim, em conjunto com a escola, foi elaborado um cronograma de atividades do projeto da horta. Esse cronograma contemplou as etapas de preparação do terreno, plantio das mudas, atividades educativas, cerimônia de inauguração e as demais atividades. A elaboração conjunta do cronograma assegurou o envolvimento da coletividade escolar e a definição de prazos realistas para a execução das atividades.

Dessa forma, a metodologia adotada para o projeto de instalação da horta escolar promoveu a participação ativa dos envolvidos, desde a coleta de informações até a definição do cronograma, buscando atender às necessidades da escola e envolver a comunidade de forma integral, assim como proposto por (Ayrargues & Lima, 2014).

2. CRONOGRAMA DO PROJETO

Específicas dos locais onde as atividades foram realizadas, assim como a disponibilidade de recursos dos voluntários envolvidos. Essa abordagem colaborativa foi fundamental, uma vez que o planejamento foi desenvolvido em conjunto com o setor pedagógico das escolas participantes. Essa integração foi essencial para alinhar as

atividades do projeto ao calendário acadêmico, garantindo que os alunos pudessem participar ativamente sem comprometer seus compromissos escolares.

Tabela 1 - Cronograma de atividades realizadas.

Datas das Aplicações	Escolas
02/03/2023	Escola Adiventista
07/03/2023	EMEF Julia Passarinho
10/03/2023	EMEF Gumercindo Gomes Pereira

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Cada etapa do cronograma foi pensada para garantir um fluxo contínuo de aprendizado, permitindo que as crianças e os educadores assimilassem os conteúdos de forma gradual e significativa.

3. APLICAÇÃO DO PROJETO

A aplicação do projeto desenvolvido pelo Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Tucuruí nas três escolas participantes EMEF Julia Passarinho, EMEF Gumercindo Gomes Pereira e Escola Adventista foi adaptada de maneira a atender às especificidades de cada instituição, garantindo a compreensão e o envolvimento dos alunos nas dinâmicas propostas.

Figura 1 - Aplicação do Projeto na Escola Adiventista.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Figura 2 - Aplicação do Projeto no EMEF Julia Passarinho.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Figura 3 - Aplicação do Projeto no EMEF Gumercindo Gomes Pereira.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

A aplicação do projeto nas três escolas exemplifica uma metodologia de ensino que respeita as particularidades de cada instituição, adaptando o conteúdo às dinâmicas locais e ao perfil dos alunos, como proposto por (Ayrargues & Lima, 2014). Ao integrar atividades práticas e teóricas, o projeto conseguiu promover uma educação ambiental eficaz e impactante, fortalecendo a conscientização sobre a importância dos recursos hídricos e da sustentabilidade nas comunidades escolares. A receptividade das instituições e o engajamento dos alunos atestam o sucesso da iniciativa, ressaltando o papel fundamental da educação na transformação de comportamentos e na formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Iniciou-se com visitas às escolas contempladas pelo projeto para conhecer a faixa etária das crianças e adolescentes que iriam participar do projeto, mediante isso foi elaborada histórias ficcionais voltada para distopias ambientais adaptada para os intervalos estáticos, cujo propósito era mostrar uma problemática atual que poderiam ter grandes impactos no futuro baseada em fatos científicos comprovados.

Tabela 2 - Intervalo Etário por Comunidade Acadêmica

Escolas Atendidas	Intervalo Etário
EMEF Gumercindo Gomes Pereira	5 - 10
EMEF Julia Passarinho	5 -10
Escola Adventista	5 -10
Escola Adiventista	11 - 15

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

.

Durante a introdução do projeto aos alunos ressaltou-se a importância da conscientização ambiental através de simulações narradas sobre o assunto abordado, com ênfase no ciclo hidrológico, o que desencadeou debates e discussões em grupo, centrando-se em temas relacionados à água, conservação e ações em prol do meio ambiente. A distribuição dos livros foi feita logo após, proporcionando a cada aluno uma um livro para estudo individual. Isso ajudou a solidificar o conhecimento adquirido.

Tabela 3 - Unidade de Livros Doados por Comunidade Acadêmica

Escola Atendida	Unidades de Livros Doados
EMEF Gumercindo Gomes Pereira	50
EMEF Julia Passarinho	50
Escola Adventista	200

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Essa abordagem possibilitou que os alunos não apenas assimilassem os conceitos teóricos relacionados ao ciclo hidrológico, mas também os conectarem com questões ambientais concretas, compreendendo a importância da preservação dos recursos hídricos no contexto de suas próprias comunidades. Ao associar o ciclo hidrológico a situações práticas e locais, os discentes foram capazes de perceber os impactos diretos das ações humanas sobre os recursos naturais, favorecendo a construção de uma conscientização ambiental crítica e contextualizada.

Ademais, a incorporação de elementos narrativos e estratégias criativas, como histórias exemplificativas e demonstrações práticas, proporcionou um ambiente educacional mais dinâmico e participativo. Essas técnicas facilitam a internalização dos conteúdos, ao estimular a curiosidade e promover uma experiência de aprendizagem significativa, que vai além da mera memorização dos processos científicos. Dessa forma, os estudantes foram encorajados a interagir ativamente, formular questionamentos e compartilhar suas percepções, o que contribuiu para uma compreensão mais profunda dos processos envolvidos no ciclo hidrológico e de sua relevância para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Assim, a metodologia utilizada permitiu não só a transmissão de conhecimento científico, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, essenciais para a formação de cidadãos conscientes e engajados na proteção e preservação dos recursos naturais, especialmente em uma região rica em recursos hídricos como Tucuruí.

A doação dos livros aos alunos teve como objetivo central contribuir para a formação de uma geração de estudantes mais conscientes e engajados em questões ambientais. Essa ação buscou não apenas promover o acesso à informação sobre o ciclo hidrológico e a importância da preservação dos recursos hídricos, mas também fomentar o desenvolvimento de uma postura crítica e ativa em relação à sustentabilidade e à proteção do meio ambiente.

Além disso, parte dos exemplares foi destinada às bibliotecas das instituições de ensino, ampliando o alcance da iniciativa e garantindo que os livros continuem a ser utilizados por outros estudantes ao longo de sua vida útil. Essa abordagem visa maximizar o impacto do projeto ao integrar a obra ao acervo escolar, permitindo que novas turmas tenham acesso ao material e, consequentemente, ao conhecimento nele contido.

A inclusão dos livros nas bibliotecas também fortalece o incentivo à leitura, promovendo a valorização da literatura como um recurso fundamental para o aprendizado. Ademais, os livros servem como uma ferramenta didática essencial em sala de aula, apoiando os docentes no desenvolvimento de atividades pedagógicas voltadas para a educação ambiental. Dessa forma, a iniciativa contribui não apenas para a formação individual dos alunos, mas também para a construção de uma cultura escolar comprometida com a sustentabilidade e o uso responsável dos recursos naturais.

Por meio do projeto de ficção social, foi possível alcançar escolas e impulsionar o desenvolvimento de novos projetos e ações, evidenciando o impacto significativo da iniciativa nas instituições participantes. Esse impacto refletiu-se em ações posteriores e no crescente engajamento da comunidade escolar. A EMEF Júlia Passarinho demonstrou interesse em integrar práticas sustentáveis ao cotidiano ao solicitar apoio técnico para a implantação de uma horta escolar e palestras sobre temas ambientais. Já a EMEF Gumercindo Gomes Pereira ampliou os resultados com o desenvolvimento do "Projeto Raízes Verdes: Horta Pai D'Égua", que abordou agricultura urbana, gestão de resíduos e alimentação saudável. A Escola Adventista destacou o uso contínuo do livro educativo "O

Grande Livro da Água", com ampla circulação na biblioteca e impacto prolongado na formação das crianças.

Portanto, o projeto de ficção social alcançou com sucesso seus objetivos ao integrar conhecimentos científicos sobre o ciclo hidrológico com práticas sustentáveis e atividades educativas, promovendo uma conscientização ambiental significativa entre os alunos. A doação de livros e sua inclusão nas bibliotecas escolares ampliaram o impacto da iniciativa, garantindo o acesso contínuo ao conhecimento e incentivando a leitura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto obteve expressivo reconhecimento no âmbito do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Tucuruí, impactando diretamente mais de 300 crianças e recebendo avaliações altamente positivas das escolas participantes. Seu êxito evidenciou não apenas a eficácia da metodologia empregada, mas também gerou desdobramentos significativos, ampliando o alcance e os objetivos da iniciativa. A EMEF Júlia Passarinho, uma das instituições beneficiadas, solicitou apoio técnico para a implantação de uma horta escolar e a realização de palestras complementares sobre temas ambientais. Essa demanda reforça o interesse em incorporar práticas sustentáveis ao cotidiano escolar, promovendo uma educação ambiental integrada ao processo de ensino.

De forma similar, a EMEF Gumercindo Gomes Pereira ampliou o impacto do projeto ao desenvolver o "Projeto Raízes Verdes: Horta Pai D'Égua". Com foco na agricultura urbana, reutilização de espaços subutilizados, alimentação saudável, gestão de resíduos e preservação ambiental, esse novo projeto exemplifica como a iniciativa inicial foi capaz de inspirar e fomentar novas ações voltadas à sustentabilidade.

Adicionalmente, o retorno da Escola Adventista destacou o uso contínuo do livro educativo "O Grande Livro da Água", com ampla circulação na biblioteca e impacto prolongado na formação das crianças. O feedback positivo e as ações subsequentes demonstram que o projeto transcendeu sua proposta inicial, promovendo não apenas conscientização ambiental, mas também incentivando práticas sustentáveis e a formação de uma cultura escolar comprometida com a preservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

[1] Layrargues, Philippe Pomier e Lima, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & Sociedade. 2014, v. 17, n. 1, pp. 23-40. Disponível em: <>. Epub 08 Maio 2014. ISSN 1809-4422.

[2] Lima, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. Educação e Pesquisa [online]. 2009, v. 35, n. 1 [Acessado 1 Novembro 2023], pp. 145-163. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022009000100010>. Epub 18 Maio 2009. ISSN 1678-4634.

Capítulo 5

Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional – Produção de Alimentos

Gleyce Souza Freitas[1]
Samira Souza de Moura[2]
Izabella de Oliveira Santos[3]
Rosangela de Freitas[4]
Pedro Miguel Aristino Laureano Sobrinho[5]
Maria Luiza Cruz Fermiano[6]

Resumo: O Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional (PROCAP) - Produção de Alimentos surge como uma iniciativa transformadora, voltada para a capacitação técnica e o fortalecimento social da comunidade viçosense. Em um cenário marcado por desafios socioeconômicos, o projeto oferece uma luz de esperança para aqueles que buscam não apenas melhorar suas condições de vida, mas também adquirir autonomia e dignidade por meio do empreendedorismo. O PROCAP visa promover uma mudança profunda na vida de seus participantes, capacitando-os com conhecimentos essenciais na área de processamento de alimentos e preparando-os para enfrentar o mercado de trabalho com confiança e habilidade.

Palavras-chave: Capacitação. Alimentos. Vulnerabilidade. Empreendedorismo. Acessibilidade.

[1] Graduanda em Engenharia Química, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[2] Graduanda de graduação em Engenharia Ambiental, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[3] Graduanda em Engenharia Química, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG.
[4] Professora no Departamento de Tecnologia de Alimentos, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[5] Pedro Miguel Aristino Laureano Sobrinho, Graduando em Engenharia Civil, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[6] Maria Luiza Cruz Fermiano, Graduando em Engenharia de Alimentos, Núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Econômicos (DIEESE), o salário mínimo necessário para sustentar uma família brasileira de três pessoas deveria ser de R$5.505,11. No entanto, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que 67,19% dos trabalhadores no Brasil ganham até R$2.424 por mês (Correio Braziliense, 2022). Nesse cenário econômico desafiador, as dificuldades são particularmente sentidas pelas pessoas em situação de vulnerabilidade social, que as enfrentam com poucas ou nenhuma alternativa de apoio.

Essa realidade tem levado muitas pessoas a buscar fontes alternativas de renda imediata, com a produção de alimentos se destacando como uma solução comum. Isso ocorre devido à familiaridade com o setor e à demanda consolidada. No Brasil, o setor de produção de alimentos e bebidas é o maior do país, representando 10,7% do PIB nacional em 2023, conforme a ABIA (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, 2024).

Contudo, apesar da natureza relativamente simples das tarefas no setor alimentício, é crucial que o manejo dos alimentos seja realizado de forma adequada. Caso contrário, pode haver risco de contaminação por microrganismos patogênicos. A Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, relatou que mais de 37.000 pessoas foram acometidas por doenças transmitidas por alimentos entre 2016 e 2019 (Sociedade Brasileira de Gastroenterologia, 2020).

Diante desse cenário, a oferta de cursos profissionalizantes se torna essencial. Esses cursos devem capacitar as pessoas em situação de vulnerabilidade social, proporcionando-lhes os conhecimentos necessários para o processamento seguro dos alimentos. O PROCAP - Produção de Alimentos, idealizado e realizado pelo Engenheiros Sem Fronteiras – Núcleo Viçosa, visa preencher essa lacuna, oferecendo não apenas conteúdo técnico sobre o beneficiamento correto de alimentos, mas também promovendo o empreendedorismo.

O programa foca na promoção da autonomia financeira dos participantes, com ênfase na geração de renda por meio da produção e comercialização de produtos alimentícios. Além disso, o PROCAP integra estudantes da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e membros da comunidade local, criando um ambiente de aprendizado colaborativo e enriquecedor.

2. DESCRIÇÃO

O PROCAP - Produção de Alimentos busca atender as pessoas fragilizadas socioeconomicamente das comunidades carentes de Viçosa que possuem poucas oportunidades profissionais, proporcionando a capacitação em conhecimentos técnicos básicos na área de Boas Práticas de Fabricação (BPF), processamento de alimentos e noções básicas de empreendedorismo.

Contudo, a ideia central do projeto é capacitar membros da comunidade viçosense com conhecimentos técnicos em processamento de alimentos, estimular o empreendedorismo e promover a autonomia financeira, com foco na geração de renda através da produção e venda de produtos alimentícios.

Nestas circunstâncias, será analisado o desenvolvimento de mais uma edição do curso e os benefícios que o mesmo gera às pessoas que participam dele e também as suas famílias.

3. HISTÓRICO

Desde 2016, o Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional (PROCAP) - Produção de Alimentos tem edições de muito sucesso que impactaram a vida de dezenas de pessoas.

Todos os anos, ocorrem de uma a duas edições do projeto em que se ensina noções básicas de BPF, que são regras e cuidados básicos que se deve ter durante a produção e conservação de alimentos, com o objetivo de garantir produtos com níveis adequados de inocuidade. Além disso, ensina-se, na prática, o processo de produção de diferentes alimentos e os princípios do empreendedorismo.

O conteúdo é programado de acordo com o público-alvo, conhecimentos técnicos do instrutor e recurso financeiro disponível para edição. O recurso financeiro aplicado no curso é arrecadado por meio de patrocinadores, que em sua maioria são empresas de Viçosa que se interessam em apoiar a causa.

Já o público alvo são pessoas em vulnerabilidade socioeconômica, mas que em algumas edições é feito um recorte a partir desse público alvo. Em 2023, por exemplo, a edição foi realizada com, somente, mulheres do Programa Casa das Mulheres, que acolhe e ajuda mulheres a enfrentar situações de violência, sobretudo a doméstica.

4. PRESENTE E FUTURO

Durante o ano de 2024, está sendo realizada mais uma edição do programa, que foi planejada com um curso mais abrangente. Nesse sentido, os módulos e conteúdos estendidos têm como objetivo oferecer uma formação mais completa e enriquecedora para os participantes.

Nesta edição, ampliou-se o número de alunos que serão atingidos pelo programa e ofertaram-se 20 vagas, sendo que mais da metade da turma será composta por alunos da Comunidade Quilombola de Buieié, localizada no entorno da cidade de Viçosa. As demais vagas serão preenchidas por pessoas que se encaixam no perfil de estarem em vulnerabilidade socioeconômica.

5. MATERIAIS E METODOLOGIA

Para edição de 2024, o projeto conseguiu apoio de departamentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e do Laticínios Escola. Para tal, um laboratório de aulas práticas equipado como uma cozinha industrial situada do Departamento de Nutrição (DNS) será utilizado para as aulas de minimamente processados, doces e geleias, bolo confeitado e molhos e temperos. O laboratório de panificação do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) receberá as aulas de pães, carnes e pizza. Por fim, o processamento de produtos lácteos acontecerá na área acadêmica do Laticínios Escola e os conteúdos teóricos, como BPF e empreendedorismo, serão ministrados em uma sala disponibilizada no DTA.

A aquisição de materiais didáticos e insumos/ingredientes será garantida através da doação por parte de instituições locais e parceiros. Apostilas e certificados serão produzidos internamente, com custos mínimos, destacando o compromisso do projeto com a sustentabilidade e eficiência de recursos.

O PROCAP – Produção de Alimentos segue uma metodologia que alia teoria e prática de forma equilibrada, garantindo que os participantes concluam o curso com conhecimento científico e técnico sobre os temas tratados e com experiência prática na produção de alimentos. As aulas serão ministradas por professores e estudantes voluntários, que compartilharão suas vivências e conhecimentos técnicos com os alunos. O curso abrangerá desde noções básicas de higiene e conservação de alimentos até técnicas avançadas de processamento e empreendedorismo, sempre com um enfoque na segurança e qualidade do produto final. A prática é essencial, e os participantes desenvolvem produtos reais, aplicando os conceitos aprendidos em sala de aula, o que reforça o aprendizado e prepara os alunos para desafios do mercado.

6. CRONOGRAMA

O cronograma exposto no Quadro 1 corresponde à edição de 2024 que está em curso no momento que, além dos módulos descritos abaixo, os alunos também irão passar pela experiência de uma visita técnica à indústria laticínios Viçosa, gerando neles a perspectiva de uma produção de escala industrial, diferente da produção de alimentos artesanal à qual estão mais familiarizados.

As aulas ocorrem sempre aos sábados para favorecer a participação de pessoas que trabalham regularmente durante a semana. As aulas são ministradas por um Doutorando da Engenharia de Alimentos e pela professora orientadora do projeto, que também é uma das professoras do Curso de Engenharia de Alimentos da UFV. Além disso, as aulas também são acompanhadas por membros do PROCAP – Produção de Alimentos para auxiliar os ministrantes das aulas.

Quadro 1: Cronograma das aulas do curso PROCAP-AL , edição 2024.

Data	Horário	Conteúdo
05/10/2024	08:00 – 12:00	Implementação de Boas Práticas de Fabricação e minimamente processados
19/10/2024	08:00 – 12:00	Implementação de Boas Práticas de Fabricação e minimamente processados
26/10/2024	08:00 – 12:00	Queijos
09/11/2024	08:00 – 12:00	Sorvetes e iogurtes
16/11/2024	08:00 – 12:00	Molhos e Temperos
23/11/2024	08:00 – 12:00	Doces e geleias
30/11/2024	08:00 – 12:00	Pães e carnes
07/12/2024	08:00 – 12:00	Pizza
14/12/2024	08:00 – 12:00	Bolo confeitado
21/12/2024	08:00 – 12:00	Empreendedorismo
Quinta-feira (a definir)	-	Visita Técnica

Fonte: Elaboração própria.

7. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O PROCAP - Produção de Alimentos foi estruturado para gerar impactos sociais significativos, com foco especial em mulheres em situação de vulnerabilidade. Desde o início, o projeto busca criar um ambiente acolhedor e inclusivo. Nele, as participantes se sentem valorizadas e encorajadas a descobrir e explorar novas habilidades, que poderão ser utilizadas como uma fonte de renda no futuro.

O conteúdo do curso foi desenvolvido para ser acessível e relevante. Ele abrange temas essenciais, como a importância da higiene na produção de alimentos e técnicas de conservação e processamento. A cada módulo, os participantes são desafiados a aplicar o conhecimento adquirido em projetos práticos, desenvolvendo produtos que podem ser comercializados.

Uma das marcas do PROCAP é a integração de diferentes setores da comunidade. O projeto promove uma interação rica entre a comunidade acadêmica, a local, microempreendedores e instituições sociais. Esse modelo de cooperação fortalece os laços comunitários, garantindo que o conhecimento seja amplamente disseminado.

Durante o desenvolvimento do projeto, surgiram desafios, como a falta de recursos e a necessidade de adaptar as aulas. Esses obstáculos foram superados com a criatividade e dedicação da equipe. A arrecadação de materiais e recursos financeiros contou com a parceria valiosa entre o PROCAP e os estabelecimentos mais conceituados de Viçosa.

8. RESULTADOS

O PROCAP – Produção de Alimentos irá impactar diretamente a vida de cerca de 20 pessoas, oferecendo não apenas capacitação técnica, mas também uma nova perspectiva de vida. A oportunidade de aprender uma nova profissão e de se conectar com a comunidade acadêmica que gera uma onda de otimismo e esperança entre os participantes, que agora vislumbram novas possibilidades de renda e crescimento pessoal.

Ao final das edições os alunos receberão formulários para que possam relatar como foi o andamento do curso e principais aprendizados adquiridos durante o curso. Um dos comentários de uma aluna nossa::

> “Foi através do PROCAP que voltei a ter o gosto de cozinhar. Saí da zona de conforto e agora posso complementar minha renda”.
>
> Marisa Soares, 44 anos, cursista.

A equipe do PROCAP reconhece que o projeto exige grande esforço e dedicação, mas os resultados superaram as expectativas. A experiência demonstra que, com uma abordagem adequada e foco na inclusão, é possível realizar mudanças significativas na vida das pessoas. A equipe também almeja aperfeiçoamentos através de análises necessárias, realizadas após cada edição para a melhoria do projeto e para que este cumpra seu objetivo social.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto PROCAP – Produção de Alimentos tem se mostrado uma ferramenta valiosa para promover a inclusão social e o desenvolvimento econômico em Viçosa. Ao capacitar pessoas em situação de vulnerabilidade e integrá-las ao mercado de trabalho, o projeto não só melhora a qualidade de vida dos participantes, mas também fortalece a coesão social e promove o empreendedorismo local. Com base no sucesso do projeto em 2023 e na edição de 2024, a equipe do PROCAP vê um grande potencial para expandir o programa, incorporando novas edições nos próximos anos.

A ideia é continuar utilizando as instalações atuais e buscar novas parcerias que possam enriquecer ainda mais a experiência dos alunos. A continuidade do projeto é essencial para consolidar o PROCAP como uma referência em capacitação e inclusão social em Viçosa. Com planos de aprimorar a estrutura do programa, aumentar as metas e diversificar as atividades, a equipe do PROCAP está comprometida em expandir suas ações e impactar cada vez mais a comunidade local.

REFERÊNCIAS

[1] **SOCIEDADE BRASILEIRA DE GASTROENTEROLOGIA.** Ao ano, Brasil tem mais de 600 surtos de doenças transmitidas por água e comida. Disponível em: https://socgastro.org.br/novo/2020/08/ao-ano-brasil-tem-mais-de-600-surtos-de-doencas-transmitidas-por-agua-e-comida/. Acesso em: 04 out. 2024.

[2] **CORREIO BRAZILIENSE.** 70% dos trabalhadores brasileiros ganham até dois salários mínimos. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2022/11/5053834-70-dos-trabalhadores-brasileiros-ganham-ate-dois-salarios-minimos.html. Acesso em: 04 out. 2024.

[3] **ABIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.** Números do setor. 2024. Disponível em: https://intranet.abia.org.br/vsn/temp/z2024827NUMEROSDOSETOR2024ONEPAGE.pdf. Acesso em: 26 nov. 2024.

Capítulo 6

Rede Solidária de Confecções do Rio Grande Do Norte: avanços e perspectivas do Projeto Rede

Marcos Vinicius Gomes da Cruz[1]
Sandra Rufino Santos[2]
Hérika Cavalcante Dantas da Silva [3]
Luana Brenda Pontes Ferreira[4]

Resumo: Desde sua idealização em 2022, a Rede Solidária de Confecções do Rio Grande do Norte (RSC) avançou significativamente, evoluindo de uma iniciativa voltada para a aproximação de grupos de Economia Solidária ligados à confecção, para um coletivo consolidado de Empreendimentos Econômicos Solidários (EES), liderado por mulheres costureiras, tecelãs e artesãs. Ao longo de sua recente trajetória, a RSC vem buscando firmar-se como uma força produtiva e um símbolo de resistência, promovendo a autonomia econômica dentro do contexto de práticas solidárias e populares. Este artigo busca relatar os avanços e perspectivas da RSC, baseando-se nas atividades de assessoria e incubação realizadas pelo núcleo local do Engenheiros Sem Fronteiras (ESF-Natal). Diante disso, a metodologia adotada é a sistematização de experiências orientadas e descritivas. Os resultados indicam progressos no fortalecimento de parcerias, articulação dos grupos e maturidade organizacional, esboçando um futuro promissor.

Palavras-chave: Economia Solidária. Rede de Confecção. Incubação. Empreendedorismo.

[1] Marcos Vinicius Gomes: Engenharia de Produção, ESF-Natal, Natal
[2] Sandra Rufino: Engenharia de Produção, ESF-Natal, Natal.
[3] Hérika Cavalcante: Engenharia Ambiental, ESF-Natal, Natal
[4] Luana Pontes: Cientista de Dados, Pós-graduada em Data Science & Analytics, ESF-Natal, Natal

1. INTRODUÇÃO

A Economia Solidária (EcoSol) emerge como uma resposta crítica ao paradigma econômico capitalista, caracterizado pela exploração da força de trabalho, pela concentração de riqueza e pela alienação do indivíduo em processos produtivos. Alicerçada em diversos valores, como reciprocidade, cooperação e autogestão, a EcoSol desafia a dicotomia entre trabalho e posse dos meios de produção, característica fundamental do sistema capitalista (Singer, 2002). Filosoficamente, também pode ser compreendida como uma prática que busca resgatar a essência do ser social, conforme discutido por autores como Karl Polanyi (2000), que apontou a necessidade de subordinar os mercados às necessidades humanas e não o inverso. Em sua obra "A Grande Transformação", Polanyi defendeu que a economia deve estar enraizada nas relações sociais, ao invés de ser uma entidade separada e autônoma. Sob essa perspectiva, a Economia Solidária se configura como uma forma de reaproximar as dimensões econômica e social, devolvendo ao sujeito o controle sobre seu trabalho e sua produção, inserindo-o em um sistema de relações humanas em que as bases são construídas pela solidariedade, não pela competição (Singer, 2008).No Brasil, a EcoSol se apresenta como uma alternativa particularmente relevante frente às desigualdades históricas e estruturais que caracterizam o país. Ela se organiza por meio de cooperativas, associações e outros arranjos produtivos que buscam a integração popular, promovendo sua inclusão mediante práticas autogestionárias. No tocante a participação feminina na construção dessa forma alternativa de produção, Soares (2019) argumenta que os empreendimentos autogeridos por mulheres preenchem uma lacuna econômica e assumem uma forma de resistência e representatividade para mulheres marginalizadas, pois na Economia Solidária, essas mulheres têm a oportunidade de gerar renda e exercer sua cidadania. Nesse contexto, Costa (2011) ressalta que essas iniciativas

> podem funcionar como um meio de aliviar o cotidiano das mulheres, que enfrentam três grandes obstáculos: a complexidade da pobreza, a insuficiência das instituições e a divisão desigual das responsabilidades familiares.

À luz disso, em 2022, durante o período pandêmico, diversos Empreendimentos Econômicos Solidários (EES) do campo da confecção, liderados majoritariamente por mulheres costureiras e artesãs, se juntaram para produzir máscaras de proteção frente à escassez de Equipamentos de Proteção Individual. Pode-se dizer que esse foi o princípio da Rede Solidária de Confecções do Rio Grande do Norte.

Mance (2005) ao analisar as formas bem sucedidas de organizações solidárias, destaca as Redes de Economia Solidária como sendo uma saída para a situação de desemprego e potencialização das pequenas produções. O autor define suas operações “no sentido de atender demandas imediatas da população por trabalho, melhoria no consumo, educação, reafirmação da dignidade humana das pessoas e do seu direito ao bem-viver.” (Mance, 2005, p. 4).

Com base nesses princípios e com o auxílio de diversos parceiros, a RSC se estabelece oficialmente em 2023, contando com a colaboração de distintas organizações, como a Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos Solidários (INICIES) e a Secretaria de Estado do Trabalho, da Habitação e da Assistência Social por meio da Subcoordenadoria de Economia Solidária (SETHAS-ECOSOL). O núcleo local do Engenheiros sem Fronteiras (ESF-Natal), atuando como Incubadora de Tecnologias Sociais na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, visando o auxílio na articulação e fortalecimento da rede e de seus EES criou, dessa forma, o projeto REDE.

Consoante a isso, este artigo tem como objetivo avaliar duas dimensões interligadas das atividades da RSC desde sua idealização. A primeira dimensão busca identificar os avanços alcançados desde a implementação do projeto REDE, destacando o número de empreendimentos solidários articulados, a capacitação dos participantes e a evolução da estrutura organizacional. A segunda dimensão, por sua vez, visa explorar as perspectivas para o futuro, abordando as expectativas em relação às oportunidades de expansão, à formação de novas parcerias e à sustentabilidade a longo prazo das ações desenvolvidas.

2. METODOLOGIA

A metodologia empregada envolve a sistematização de experiências orientadas e descritivas, com o objetivo de documentar e analisar as práticas do projeto REDE de forma organizada. Esse método permite a criação de uma narrativa detalhada dos processos e fatores que contribuíram para os resultados, além de facilitar a reflexão crítica e o aprendizado a partir da experiência (Holliday, 2008). A abordagem descritiva, segundo Nunes *et al.* (2016), visa a identificação, registro e análise de variáveis que se relacionam com o processo em questão, sendo neste caso a co-construção da RSC. Complementarmente, utilizam-se os princípios da pesquisa-ação, elucidados por Thiollent (2022), orientada em função de promover a participação ativa dos sujeitos no processo investigativo para a resolução de problemas ou de objetivos de transformação.

3. A REDE SOLIDÁRIA DE CONFECCÕES: TRAJETÓRIAS DE INCLUSÃO SOCIOPRODUTIVA.

3.1. A SEMENTE DO PROJETO REDE

O projeto REDE parte da necessidade de promover a articulação voltada para a estruturação inaugural da RSC no ano de 2023, demandando atividades de mapeamento e mobilização dos grupos para conseguir conectar os EES da área de confecção de maneira efetiva. A motivação do projeto também está fundamentada na promulgação da Lei Estadual nº 11.363/2023, com regulamentação assinada em 29 de agosto de 2024, que institui o Programa Estadual de Compras Governamentais da Economia Solidária no Rio Grande do Norte (PECES). Essa legislação iniciou o desenho de um cenário de inclusão socioprodutiva para mulheres em situação de vulnerabilidade social, ao garantir que ao menos 30% das aquisições de produtos e serviços do setor têxtil pelos órgãos públicos sejam provenientes de Empreendimentos Econômicos Solidários. Contudo, para que esses empreendimentos possam acessar os benefícios da lei, se faz necessário um esforço organizacional que lhes permita atender às demandas em escala, assegurando qualidade e preços competitivos que valorizem o trabalho e, simultaneamente, viabilizem sua inserção sustentável no mercado.

Como um dos primeiros passos, o ESF-Natal auxiliou na criação e aplicação do Diagnóstico Participativo nos empreendimentos mapeados, onde foram coletadas informações acerca da capacidade organizativa de cada EES e a realidade socioeconômica dos seus membros. Foi a partir desse diagnóstico que muitos dos desafios coletivos da rede foram encontrados, como resposta às seguintes perguntas: “Quais as principais dificuldades vocês sentem ao exercer suas atividades?”; “E como essas dificuldades podem ser solucionadas ou facilitadas?”. Por conseguinte, foram observadas percentagens substanciais de demandas relacionadas à capacitação em áreas técnicas,

abrangendo modelagem, gestão organizacional e associativa, comercialização e marketing. Outrossim, segundo Mance (2005), um dos requisitos básicos de participação nas redes de Economia Solidária é a operação sobre regime de autogestão, em espírito de cooperação e solidariedade. Por isso, uma instância de trabalho identificada foi a facilitação nas práticas de EcoSol, de forma a democratizar o conhecimento e/ou expandi-lo.

Para suprir as necessidades em formações técnicas e operacionais, assim como a estruturação organizativa da RSC sobre a principalidade da Economia Solidária, foram escritos e submetidos projetos no âmbito da UFRN e editais (com ou sem êxito de aprovação). O projeto "Rede Solidária de Confecções: mulheres tecendo alternativas de inclusão socioprodutiva no Rio Grande do Norte", submetido ao Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, por meio da Secretaria de Inclusão Socioeconômica (SISEC), é o que tem maior envergadura para o fortalecimento da RSC, mesmo que não contemple todas as suas necessidades. O planejamento traçado foi aprovado para elaboração no segundo semestre de 2024, com duração de dois anos, representando uma grande conquista para a consolidação da RSC, devido a previsão de recursos de assessoria técnica e organizativa para os 31 empreendimentos de economia solidária, suas 190 pessoas em cinco agrupamentos territoriais vinculados à rede até então.

Portanto, pode-se concluir que o projeto REDE do ESF-Natal é uma entre muitas sementes que vêm cultivando essa rede solidária, em busca de promover um desenvolvimento colaborativo, sustentável e inclusivo, sem perder de vista os princípios fundamentais da EcoSol.

3.2. EXPANSÃO E CONSOLIDAÇÃO: AS ATIVIDADES DO PROJETO EM 2024

No ano de 2024, o projeto REDE inicia um novo ciclo de atividades, operacionalizando a partir de uma hodierna premissa: a de que os EES também são Negócios de Impacto Socioambiental (NIS), e por isso, os empreendimentos da rede podem se beneficiar das metodologias e políticas públicas atreladas a essa forma de negócio. Isso se afirma ao relembrar que para Singer (2002), os EES têm o objetivo de geração de trabalho e renda para grupos excluídos economicamente, promovendo a autogestão, cooperação e práticas ambientalmente responsáveis, características que também estão presentes nos Negócios de Impacto Socioambiental, os quais de acordo com Nicholls (2006), são empreendimentos que buscam intencionalmente gerar impacto positivo nas áreas social e ambiental, enquanto operam em um modelo de negócios sustentável, com escalabilidade.

Desse modo, a equipe do projeto REDE foi composta para 2024 com dois alunos de graduação voluntários e uma professora como orientadora. Dentre as atividades, está o acompanhamento contínuo e articulação junto aos parceiros para o mantimento da organicidade do grupo, participando das reuniões de mobilização e auxiliando no processo de inclusão de novos empreendimentos através da aplicação do formulário de diagnóstico participativo. Além do mais, o projeto REDE também assume o papel de realização de cursos e palestras relacionados à engenharia, como parte da assessoria técnica aos EES da área têxtil. Esses cursos contemplam as áreas de precificação, viabilidade econômica, planejamento de produção, logística, manutenção entre outros conteúdos demandados pelos empreendimentos da rede.

Outra frente de atuação é a elaboração de projetos de captação de recursos para os EES da RSC. Durante o período de acompanhamento foram construídas duas proposições: “Entrelinhas da Economia Criativa e Solidária: Mulheres, Confecção, Artesanato e Tradição no Trairi”, submetida ao chamamento público InovaMulher da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), e “Rede Solidária de Confecções: mulheres tecendo alternativas de economia popular no Rio Grande do Norte”, elaborada para a chamada pública de Empreendedorismo Urbano e Periférico da AIPÊ - Aliança pela Inclusão Produtiva.

É válido ressaltar que a elaboração dessas propostas seguiu uma abordagem dialógica e colaborativa, prezando pela participação ativa das mulheres envolvidas e o engajamento dos parceiros. Conforme argumenta Freire (1987), o diálogo crítico é fundamental para a emancipação dos sujeitos, permitindo que as mulheres se apropriem de seus conhecimentos e contribuam de maneira ativa no desenvolvimento de soluções coletivas. Todavia, apesar dos esforços gerais, as propostas não foram aprovadas. Contudo, suas construções, incluindo a colaboração enquanto prática de edificação conjunta do conhecimento, propiciou saldos positivos no compartilhamento de saberes empíricos e na criação de um espaço de participação cooperária e horizontal nas dinâmicas da rede.

Ademais, é imprescindível discorrer sobre as ações de planejamento e participação em eventos estratégicos, distinguindo-se a realização coletiva do primeiro seminário de planejamento da RSC. O evento, realizado na capital potiguar, em agosto de 2024, marcando o início do projeto financiado pelo MDS, reuniu aproximadamente 50 representantes de todos os empreendimentos articulados junto a rede, simbolizando um marco fundamental para o seu fortalecimento. No primeiro dia, o evento contou com a participação de representantes do poder público, incluindo a governadora do RN e deputados estaduais, os quais desempenharam um papel de reconhecimento das ações desenvolvidas até então e de compromisso com a construção da EcoSol no estado.

O seminário também propiciou um espaço de diálogo e articulação entre as partes envoltas, com a aplicação de metodologias estratégicas para a facilitação da definição de objetivos comuns e o alinhamento das ações futuras. Uma das principais ferramentas utilizadas foi a matriz FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), desenvolvida pelos seguintes arranjos territoriais: Agreste, Litoral Sul e Potengi; Alto Oeste e Assu-Mossoró; Mato Grande; Natal e Região Metropolitana; Seridó. Ao final, cada arranjo também elegeu representantes para compor o núcleo animador da rede, estrutura criada para coordenar e articular as atividades entre os diversos territórios do estado. As Figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, a arte de divulgação do encontro, na qual estão destacados os parceiros da ação, e uma fotografia registrada no momento inaugural do seminário.

Figura 1 e 2 - Flyer de chamamento do seminário e foto do momento de realização.

Fonte: arquivos internos ESF-Natal, 2024.

Outros momentos de grande relevância incluíram a participação de representantes da RSC na regulamentação da Lei Estadual do PECES, assim como a realização da primeira reunião presencial do núcleo animador, cujo foco foi o planejamento estratégico para atender às demandas de compras públicas viabilizadas por essa legislação.

4. RESULTADOS:

Nesta seção, buscou-se sintetizar as evidências empíricas e teóricas apresentadas nos tópicos anteriores através da análise indutiva, culminando em uma reflexão crítica sobre os avanços significativos alcançados pelo projeto REDE e demais colaboradores e as expectativas esperadas para o futuro.

4.1. AVANÇOS

A partir do descrito, conclui-se que a Rede Solidária de Confecções muito avançou desde o início de suas atividades. Em primeiro lugar, destaca-se o reconhecimento crescente da rede como um espaço legítimo de articulação e colaboração entre os EES. Esse reconhecimento é evidenciado pela participação ativa de representantes do poder público e pela realização de eventos que promovem a visibilidade e a valorização das iniciativas solidárias.

Além disso, a maturidade organizacional tem se expandido, com novas abordagens, a exemplo dos arranjos territoriais para garantir o engajamento coletivo, e o delineamento das realidades subjetivas mediante o acompanhamento e assessoramento contínuo. Concernente ao engajamento, a mobilização em torno das ações coletivas, como as submissões de propostas para captação de recursos, e a implementação de práticas de autogestão e cooperação têm promovido um fortalecimento das relações internas. A participação nas reuniões, na construção de propostas colaborativas e na contínua inclusão de novos empreendimentos que, no momento, ultrapassam mais de 40, demonstra um aumento na disposição em trabalhar em conjunto, contribuindo para a coesão da rede e a identificação de soluções aos percalços encontrados. Este fenômeno pode ser interpretado à luz da teoria de rede de Castells (2005), que enfatiza a

importância das interconexões sociais na formação de identidades coletivas e na promoção de ações cooperativas.

Por fim, após quase dois anos de consolidação, a RSC, enfim, avança na estruturação do seu modelo de operação, visando atender às demandas imediatas de produção da área têxtil. Para esse processo, iniciou-se o mapeamento das máquinas de costura, das habilidades particulares de confecção e a facilitação para acesso ao crédito e microcrédito solidário para os empreendimentos que necessitam de investimento, sobretudo para capital de giro dado que o governo leva 90 dias para efetuar os pagamentos das compras públicas.

4.2. PERSPECTIVAS

Com base no supracitado, a construção de novas parcerias, impulsionada pela recente visibilidade alcançada, apresenta-se como um elemento de grande expectativa para a ampliação do alcance e da eficácia das ações da rede.

De maneira integrada, o acesso às compras públicas, possibilitado pela regulamentação oficial da Lei Estadual nº 11.363/2023, configura um panorama amplamente esperado pelas mulheres que, há mais de quatro anos, se mobilizam em prol da implementação desta política pública. Os processos para a formalização de pedidos já foram iniciados, o que indica um passo decisivo para garantir a inserção da rede no mercado produtivo. Nesse sentido, as políticas públicas de apoio à Economia Solidária, como ressalta Cunha (2002), desempenham um papel catalisador no fortalecimento de cadeias produtivas locais e na promoção de uma economia mais inclusiva.

Para além da trajetória econômica, as perspectivas também são de sonhos e impactos socioambientais ainda mais amplos, como a intenção de fabricar lençóis agroecológicos para queimados, a utilização de materiais recicláveis e a vontade de expressar a diversidade cultural em peças de vestuário.

À vista disso, as perspectivas futuras para RSC são promissoras, alicerçadas em um conjunto de oportunidades que resultam do seu fortalecimento organizacional e do reconhecimento crescente como um ator significativo no ecossistema econômico local, além de um cenário legislativo favorável, fruto da luta diária por políticas públicas que contemplem as dinâmicas populares e solidárias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

As experiências vivenciadas pela rede e cofacilitadas pelas entidades parceiras nos últimos anos evidenciam a resiliência e a capacidade de organização dos empreendimentos que a compõem, do mesmo modo que atesta a potencialidade transformadora que a Economia Solidária representa no enfrentamento das desigualdades sociais. Ao longo deste processo, a RSC tem se mostrado um espaço fértil para a construção de identidades coletivas e a promoção de práticas colaborativas, reafirmando a importância da autogestão e da solidariedade como pilares para a superação das adversidades enfrentadas por grupos em situação de vulnerabilidade.

O caminho percorrido é árduo e decerto continuará a apresentar novos desafios, especialmente diante das barreiras estruturais e institucionais. Entretanto, a força da RSC reside justamente em sua capacidade de mobilizar coletivamente suas integrantes, fortalecendo a coesão interna e a articulação externa com outros setores da sociedade.

Em suma, as atividades sistematizadas atestam que a rede já se faz consolidada no cenário local, com avanços organizacionais e operacionais. Como progresso e perspectiva, seu processo de amadurecimento, o qual atravessou várias fases de desenvolvimento e fortalecimento institucional, aponta para um futuro promissor: a plena inserção nos meios produtivos de maneira estruturada e competitiva. Esse ingresso representa a culminação de esforços, preparação e aperfeiçoamento, os quais devem seguir uma lógica contínua para conseguir realmente atender as demandas das compras públicas que já se materializam na realidade.

REFERÊNCIAS

[1] CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e terra, 2005.

[2] COSTA, Jussara Carneiro. Mulheres e economia solidária: hora de discutir a relação! **Sociedade e Cultura**, v. 14, n. 1, p. 10.5216/sec. v14i1. 15649-10.5216/sec. v14i1. 15649, 2011.

[3] CUNHA, Gabriela Cavalcanti. **Economia solidária e políticas públicas:** reflexões a partir do caso programa Incubadora de Cooperativas, da Prefeitura Municipal de Santo André, SP. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

[4] FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. **17ª.** Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra**,** v. 3, p. 343-348, 1987.

[5] HOLLIDAY, O. J. **Sistematização de Experiências:** Aprender a dialogar com os processos. Lisboa: Ed. CIDAC, 2008.

[6] MANCE, Euclides André. A revolução das redes de colaboração solidária. Encontro Internacional de Economias Salesianas, Sevilha, 2005. **Anais[...]**: Sevilha, Espanha, 2005. Disponível em: https://solidarius.net/mance/biblioteca/A_Revolucao_das_Redes_de_Colaboracao_Solidaria.pdf. Acesso em: 01 de out. de 2024.

[7] NICHOLLS, Alex. **Social entrepreneurship:** New models of sustainable social change**.** Oxford: Oxford University Press, 2006.

[8] NUNES, Ginete Cavalcante; NASCIMENTO, Maria Cristina Delmondes; DE ALENCAR, Maria Aparecida Carvalho. Pesquisa científica: conceitos básicos. **ID on line. Revista de psicologia,** v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016.

[9] POLANYI, Karl. **A grande transformação:** as origens da nossa época**.** 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

[10] SINGER, Paul. **A recente ressurreição da economia solidária no Brasil:** produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, v. 2, 2002.

[11] SINGER, Paul. Economia solidária. **Estudos avançados**, v. 22, n. 62, p. 289-314, 2008.

[12] SINGER, Paul. **Introdução à economia solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.

[13] SOARES, Maria de Nazaré Moraes. **Práticas feministas de autogestão em empreendimentos formados por mulheres na rede economia solidária e feminista**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

[14] THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. Cortez editora, 2022.

Capítulo 7

Educando para melhoria: experiência dos Engenheiros Sem Fronteiras Natal no uso do lean em escolas públicas

Antony Bertland Andrade Bezerra[1]
Théo Augusto Gurgel[2]
Laís de Assis Costa[3]
Wilka da Silva dos Santos[4]
Anderson Paulinelli Correia Pedrosa[5]
Gustavo Martins de Lima[6]
Igor Lima da Silva[7]
Sandra Rufino[8]

Resumo: O artigo apresenta a experiência do projeto de extensão desenvolvido pelo grupo Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Natal, em parceria com o projeto "No Chão da Escola", aplicado em escolas dos municípios de Natal, Macaíba e Santa Cruz, no Rio Grande do Norte. O trabalho seguiu uma abordagem qualitativa, utilizando a pesquisa-ação, que permitiu uma interação direta entre os pesquisadores e os funcionários das escolas. As etapas incluíram diagnósticos iniciais, oficinas de formação e intervenções práticas, com foco na eliminação de desperdícios nos processos administrativos. Os resultados evidenciam a aplicação de soluções no cotidiano escolar, como a organização de chaves e a criação de mapas das instalações, melhorando a eficiência administrativa e facilitando o trabalho nas instituições.

Palavras-chave: Lean Education. Lean Office. Gestão Escolar. Educação Pública.

[1] Graduando em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Parnamirim
[2] Graduando em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Natal
[3] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Parnamirim
[4] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Parnamirim
[5] Graduando em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, São Gonçalo do Amarante
[6] Engenheiro de produção: Especialista em gerenciamento de projeto, Núcleo Natal, Natal
[7] Engenheiro de produção: Especialista em processos de negócios, Núcleo Natal, Natal
[8] Engenheira educadora e professora universitária: Doutora em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Natal

1. INTRODUÇÃO

A gestão escolar pode ser conceituada como o conjunto de processos administrativos que envolvem, de maneira integrada, as áreas pedagógica e de recursos humanos, com o objetivo de garantir a excelência do ensino e o funcionamento eficaz das instituições educacionais. Embora a área pedagógica seja o alicerce central do ambiente escolar, cuja finalidade primordial é a promoção da educação, é imprescindível que o setor administrativo receba a devida atenção, uma vez que a gestão adequada dos recursos é condição indispensável para que a instituição alcance seus objetivos e ofereça resultados de alta qualidade a toda a comunidade escolar (Francisco *et al.*, 2020).

As atividades administrativas nas instituições de ensino enfrentam desafios que afetam a qualidade dos serviços oferecidos, como a execução de atividades que não agregam valor aos processos, o excesso de burocracia, especialmente em instituições públicas, e a má alocação de recursos financeiros, materiais e humanos, os quais são frequentemente subaproveitados ou geridos de forma inadequada (Siqueira, 2019). A gestão ineficiente dos recursos reduz o tempo que professores e gestores poderiam dedicar ao planejamento e à execução de ações que realmente contribuam para o processo educacional.

Diante desse contexto, surge a necessidade de uma visão inovadora e voltada à melhoria contínua nas instituições públicas de ensino, com foco na eliminação de desperdícios em seus processos. O Lean Office e o Lean Education são adaptações da filosofia Lean Manufacturing, originada na indústria automobilística e inspirada no Sistema Toyota de Produção, aplicadas aos âmbitos administrativo e educacional, respectivamente. O Lean Office busca, por meio da aplicação de diversas ferramentas, agregar valor aos processos e reorganizar o ambiente administrativo (Siqueira, 2019), enquanto o Lean Education aplica esses princípios à educação, tornando os processos mais eficientes e promovendo um ensino mais acessível e eficaz para os estudantes (Sanahuja, 2020).

A ação Lean Education do grupo Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Natal (ESF-Natal), em parceria com o projeto "No Chão da Escola" da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), atua nas escolas estaduais dos municípios de Natal, Macaíba e Santa Cruz, no Estado do Rio Grande do Norte. Este artigo tem como objetivo apresentar as atividades e os aprendizados dessa ação de extensão tecnológica desenvolvidas no ano de 2024, que visa aprimorar a gestão administrativa das escolas públicas, promovendo uma inovação social e o desenvolvimento educacional e a promoção de uma educação de qualidade inclusiva e acessível a todos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ENGENHARIA POPULAR

A engenharia popular é composta pela união dos movimentos de tecnologia social, economia solidária e extensão universitária (Rufino; Moreira, 2020). Ao integrar os princípios desses movimentos, a engenharia popular se posiciona como uma ferramenta vital para enfrentar desafios sociais e econômicos de maneira inovadora e participativa.

Na metodologia da engenharia popular, a construção das soluções técnicas é acompanhada por processos de educação popular (Cruz, 2017) que visam formar e

empoderar os membros da comunidade. Assim é possível promover uma participação ativa da comunidade, garantindo soluções efetivas e adequadas à realidade local

2.2. GESTÃO SOCIAL E INOVAÇÃO SOCIAL

O conceito de gestão social está vinculado ao avanço metodológico da administração, evoluindo além das concepções de gerenciamento centralizado e enfoque nas competências técnicas individuais rumo a um cenário coletivo, sobressaindo o diálogo.

A gestão social consiste no estudo e prática sobre a administração de organizações e projetos que envolvam o desenvolvimento do bem estar social, sustentabilidade e a justiça. Para tanto, é preciso se basear na participação, na transparência, na responsabilidade social e em alcançar resultados positivos para que a gestão social seja aplicada de forma efetiva (Saes, 2007).

A inovação social, por sua vez, é conceituada por André e Abreu (2006) como uma resposta nova e socialmente reconhecida a um ou mais problemas, de forma a satisfazer necessidades individuais ou coletivas, promover inclusão social e capacitar indivíduos ou grupos sujeitos a processos de exclusão ou marginalização social, se apresentando em forma de política, produto (ou serviço) ou processo de inovação social.

2.3. LEAN OFFICE E EDUCATION

O Lean é uma filosofia para simplificar e otimizar processos, identificando e eliminando desperdícios (Wedgwood, 2007), que, conforme definido por Womack e Jones (1997), são atividades que consomem recursos, mas não geram valor. Foi inicialmente pensada para o setor automobilístico e indústria manufatureira, porém, com o desenvolvimento e popularização de seus conceitos, começou a surgir em diversos setores e tipos de organizações.

Segundo Ohno (1988), existem 8 tipos de desperdícios identificados pelo Lean, os quais são divididos em: estoque; excesso de transporte; defeitos e retrabalho; processamento impróprio; excesso de produção; movimentos desnecessários; espera e intelectual.

O Lean Education utiliza os mesmos conceitos descritos anteriormente, focados no educacional, tendo como princípios norteadores a melhoria contínua e o respeito às pessoas (Emiliani, 2005). Como o setor de educação necessita de muita atenção à gestão, a filosofia Lean focada nesses ambientes é atrelada ao Lean Office, no entanto, ela também abrange áreas específicas aos ambientes escolares, como salas de aula, cantinas, bibliotecas, laboratórios entre outros.

3. METODOLOGIA

O projeto Lean Education, cujas atividades são relatadas no presente trabalho, tem como objetivo compartilhar conhecimentos e ferramentas do Lean para escolas, sob uma perspectiva de organização do trabalho e otimização do dia-a-dia da gestão escolar e áreas de apoio. As ações são realizadas em três escolas, localizadas nos municípios de Natal, Macaíba e Santa Cruz, de forma a impactar na educação da organização, bem como no bem-estar dos trabalhadores.

Considerando que este trabalho amplia a compreensão sobre os processos e problemáticas das escolas atendidas pelo projeto e apresenta suas especificidades, seus objetivos são classificados como descritivos-exploratórios (Lunetta; Guerra, 2024). A natureza da pesquisa é aplicada, diante do foco em desenvolver conhecimentos para construir soluções, enquanto a abordagem é qualitativa, visto que os dados foram coletados nos momentos de interação entre pesquisadores e profissionais das escolas (Appolinário, 2011).

O trabalho foi desenvolvido mediante a troca de conhecimentos entre os membros do projeto e os funcionários das escolas, o que permitiu aos pesquisadores identificar desperdícios e demais pontos de melhoria nas instituições. Dessa forma, o método adotado para a execução da intervenção foi a pesquisa-ação, frente ao caráter colaborativo, em que os pesquisadores atuam de maneira ativa como agentes de mudança no ambiente em que o fenômeno ocorre (Thiollent, 2007).

Uma vez que a implementação do projeto ainda está em andamento, os resultados serão apresentados com base nas etapas que foram executadas até o momento. Portanto, o procedimento metodológico foi adotado na seguinte ordem: 1. pesquisa bibliográfica sobre *Lean Education e Lean Office*; 2. desenvolvimento de cartilha informativa; 3. desenvolvimento de *slides* para curso de formação; 4.visita de apresentação do projeto nas escolas; 5. realização das oficinas de formação; 6. aplicação de formulários de *feedback*.

4. DISCUSSÕES E RESULTADOS

Organizações que promovem melhoria na qualidade utilizando-se do Lean (ou pensamento enxuto) podem evocar a imagem de empresas demitindo funcionários “improdutivos” e cortando custos, porém, esta ideia é equivocada; uma organização enxuta preza por suas pessoas (trabalhadores) e os incentiva a identificar e resolver problemas, buscando melhoria contínua (LeMahieu *et al.*, 2017). Assim, de maneira a estimular os funcionários das escolas a reconhecer possibilidades de melhoria, foram realizadas entrevistas de diagnóstico com cada setor da escola nos momentos de apresentação do projeto, a partir das quais foi criado um banco de dados com os principais desperdícios.

Diante do contexto apresentado, convém abordar os resultados observados em dois cenários: o primeiro, baseado nas perspectivas tácitas dos pesquisadores; e o segundo, a partir do ponto de vista dos trabalhadores das escolas. A exemplo do primeiro, tem-se os desperdícios registrados e classificados de acordo com os 8 tipos listados por Ohno (1988), apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Desperdícios identificados nas escolas.

Setor	Tipo de desperdício	Descrição do desperdício
Cozinha	Defeito/retrabalho	Defeito: fogão de 4 bocas com apenas 2 bocas funcionando plenamente, reduzindo a capacidade de produção da cozinha
Diretoria	Espera	Fornecedores de alimentos demoram para enviar as documentações que são necessárias para que o coordenador administrativo-financeiro gere os relatórios de prestação de contas
Sem área específica	Estoques	Carteiras quebradas ficam dispostas no pátio da escola
Limpeza	Estoques	Quantidade elevada de produtos de limpeza estocados
Biblioteca	Estoques	Acúmulo de livros no chão da biblioteca
Secretaria	Movimentos desnecessários	Busca por dados que ficam bagunçados com facilidade (as fichas documentais dos alunos são alocadas em um gaveta por ordem alfabética, mas são rapidamente desorganizadas)
Biblioteca	Movimentos desnecessários	Os alunos e professores não conseguem encontrar os livros com facilidade, pois sua disposição nas prateleiras não é padronizada
Cozinha	Transporte	Como a pia de lavar louças está quebrada, os funcionários precisam carregar baldes com água suja para dispensar na área externa várias vezes ao dia
Corpo	Transporte	Os professores se movimentam entre as salas, então, entre aulas, precisam carregar materiais como notebooks, projetores e televisões

Fonte: autoria própria (2024).

O Quadro 1 dispõe alguns dos desperdícios observados pela equipe e/ou relatados pelos profissionais, de forma a possibilitar uma posterior priorização e criação de planos de ação para mitigar as problemáticas. Dentre os desperdícios, destaca-se o de estoque de livros no chão da biblioteca, que ocorre principalmente devido à ausência de organização das prateleiras. Esse desperdício, além de representar dinheiro parado, compromete a circulação do ambiente e limita o acesso de alunos e professores aos materiais – podendo interferir na qualidade final do serviço que a escola presta. A Figura 1 exibe a disposição dos materiais.

Figura 1 – Livros posicionados no chão da biblioteca.

Fonte: Acervo ESF-Natal (2024).

Além da identificação de desperdícios, outro resultado notado pelos membros do projeto foi a capacidade dos profissionais da educação envolvidos em correlacionar a teoria apresentada na oficina com suas atividades cotidianas. Por exemplo: um porteiro da escola localizada em Macaíba relatou que possui um molho com mais de 20 chaves distintas e, por isso, tinha dificuldades para identificar as chaves de cada sala; após ser apresentado ao conceito de gestão visual na formação, o próprio funcionário identificou e compartilhou uma solução: etiquetar as chaves com os nomes das salas às quais elas pertencem, reduzindo, assim, seu tempo de busca.

Já na escola de Santa Cruz, o diretor explicou que, quando novos professores ingressavam na escola, demoravam para memorizar a localização de cada sala de aula, o que muitas vezes causava atrasos. Diante dessa observação, o diretor utilizou as funcionalidades de um programa de texto para criar um mapa da escola, apresentado na Figura 2, que foi afixado em uma parede da sala dos professores. Junto ao mapa das salas, os funcionários afixaram um porta chaves numerado de 1 a 15; assim, após conferir a localização da sala, o professor procura pelo número da sala para pegar ou guardar as chaves na posição correta.

Figura 2 – Mapa de salas e porta chaves.

Fonte: Acervo ESF-Natal (2024).

Os próximos passos do projeto para 2024 e 2025 serão destinados à implementação dos conhecimentos passados nos dias de formação para construir, de maneira colaborativa, ferramentas práticas para auxiliar na gestão e organização do dia-a-dia de cada setor, bem como a coleta de resultados e melhorias para embasamento quantitativo e qualitativo de impactos alcançados em cada organização.9

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que o projeto ainda está em andamento, convém ressaltar que os resultados atingidos são parciais até o momento. Assim, diante das discussões apresentadas, é possível que a atuação do projeto nas escolas atendidas vem se mostrando significante para a otimização dos processos e bem-estar dos profissionais da educação envolvidos.

Um dos resultados alcançados foi a identificação dos desperdícios presentes nas atividades administrativas das escolas, que será fundamental para a realização da próxima fase: desenvolvimento de melhorias e intervenção nas escolas junto aos funcionários, visando a eliminação dos desperdícios. Para além disso, a incorporação dos conhecimentos compartilhados nas formações por parte da comunidade escolar seguirá atuando como um aspecto facilitador nas próximas etapas, visto que expressa o engajamento e a capacidade de colaboração com o projeto. Alinhado às diretrizes da Engenharia Popular na co-construção dos participantes nas suas soluções e empoderamento para continuarem sozinhos após o projeto.

No mais, a partir da implementação do projeto, tem-se a oportunidade de atuar com uma temática ainda pouco explorada, que é a aplicação dos conceitos do lean no ambiente escolar e na gestão pública. Dessa forma, a experiência é proveitosa para todas as partes envolvidas, tanto do ponto de vista acadêmico quanto profissional, pois permite

aos participantes a ampliação do conhecimento em técnicas de gerenciamento e inovação social.

REFERÊNCIAS

[1] ANDRÉ, I.; ABREU, A. **Dimensões e espaços da inovação social**. Finisterra, [S. l.], v. 41, n. 81, 2006. DOI: 10.18055/Finis1465. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/1465. Acesso em: 10 ago. 2024.

[2] APPOLINÁRIO, Fabio. **Dicionário de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p.

[3] EMILIANI, M.L. **Using kaizen to improve graduate business school degree programs**, Quality Assurance in Education, Vol. 13 Issue: 1, pp.37-52, 2005.

[4] FRANCISCO, Millany; CARISSIMI, Aline Chalus Vernick. **A importância da administração na gestão escolar para o desenvolvimento pedagógico da escola.** Unicentro. Paraná, 2020.

[5] LEMAHIEU, Paul G.; NORDSTRUM, Lee E.; GRECO, Patricia. Lean for education. **Quality Assurance in Education**, v. 25, n. 1, p. 74-90, 2017.

[6] LUNETTA, Avaetê; GUERRA, Rodrigues. Metodologias e classificação das Pesquisas científicas. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**-ISSN2675-6218, v. 5, n. 8, p. e585584-e585584, 2024.

[7] OHNO, T. **The Toyota Production System**: Beyond Large-Scale Production Productivity Press: Portland. 1988.

[8] OLIVEIRA, J. D. **Escritório enxuto (lean office**). Lean Institute Brasil, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/57/escritorio-enxuto-(lean-office).aspx>. Acesso em: 23 abr. 2020.

[9] RUFINO, S.; MOREIRA, F. **Engenharia popular**: construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social. Viçosa, MG: Engenheiros sem Fronteiras - Brasil, 2020.

[10] SAES, M. S. M. **Gestão social**: uma perspectiva conceitual e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

[11] SANAHUJA, Silvia Martínez. **Towards lean teaching:** non-value-added issues in education. Albacete, Spain, 2020.

[12] SIQUEIRA, Eduardo Luiz Bonecker. **Aplicação do pensamento enxuto na administração pública**: lean office no núcleo de climatização da universidade federal da Bahia. Mestrado em Engenharia Industrial, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2019.

[13] THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2007.

[14] WEDGWOOD, Ian D. **Lean sigma**: a practitioner's guide. Prentice Hall PTR, 2006.

[15] WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**: elimine o desperdício e crie riqueza. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

[16] WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation. **Journal of the operational research society**, v. 48, n. 11, p. 1148-1148, 1997.10

Capítulo 8

Projeto do eixo de gestão e empreendedorismo Med&ação: fortalecendo outros voluntários

Guilherme Totoli Urano de Souza [1]
Mariana Alvim Eliasquevitch Mantovani [2]
Pedro Ferrato Saito [3]
Pedro Henrique Godoi Gomes [4]
Tobias Bocchi [5]

Resumo: O projeto Med&Ação, desenvolvido pelo Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Limeira, visou aprimorar o gerenciamento de serviços de saúde e empréstimo de materiais em um Dispensário da cidade de Limeira. O objetivo central foi modernizar e padronizar os sistemas de cadastro para melhorar o controle, a organização e a capacidade de atendimento da instituição, que oferece consultas médicas (cardiologia, psiquiatria, entre outras) e serviços como cabeleireiro e podologia, além de empréstimos de materiais médicos. A solução incluiu a implementação de uma plataforma digital, Consultório.Me, customizada às necessidades do Dispensário, bem como a criação de placas de sinalização e a aquisição de equipamentos (computador, impressora e cadeira de barbeiro). Todo o projeto foi viabilizado por meio do financiamento integral do Edital de Financiamento de Projetos do ESF-BR, o que possibilitou a execução de todas as etapas planejadas.

Palavras-chave: Gerenciamento. Médicos. Dispensário. Modernização. Parcerias. Cadastros.

[1] Graduando em Engenharia de Telecomunicação, Núcleo Limeira
[2] Graduanda em Administração, Núcleo Limeira
[3] Graduando em Engenharia de Manufatura, Núcleo Limeira
[4] Graduando em Engenharia de Manufatura, Núcleo Limeira
[5] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Limeira

1. INTRODUÇÃO

A promoção da qualificação dos serviços e organização interna em instituições de apoio social é um tema de grande relevância no cenário atual, especialmente em comunidades vulneráveis. Considerando os desafios impostos pela carência de recursos, limitações operacionais e aumento da demanda por serviços sociais, o Dispensário Madre Teresa de Calcutá, uma organização sem fins lucrativos que atende mais de 9 mil pessoas anualmente, enfrenta a necessidade constante de aprimorar suas operações para oferecer um atendimento mais eficiente e de maior qualidade à comunidade.

Nesse contexto, o projeto Med&Ação: fortalecendo outros voluntários foi desenvolvido com o objetivo de otimizar os processos administrativos, organizar o fluxo de serviços e melhorar a estrutura física da instituição, além de fortalecer o impacto social das ações voluntárias. O Dispensário conta com a colaboração de diversos profissionais voluntários, incluindo médicos, cabeleireiros, podólogos, psicólogos, entre outros, que ajudam a oferecer uma ampla gama de serviços à população local. Entre os serviços prestados estão consultas médicas, atendimentos de podologia e psicoterapia, além do empréstimo de equipamentos ortopédicos, como cadeiras de rodas e muletas. A instituição também se destaca pelo atendimento a idosos, realizando a doação de fraldas geriátricas e bacias de banho e promovendo atividades voltadas ao bem-estar social, como cortes de cabelo, aulas de dança, distribuição de cestas básicas para famílias em situação de necessidade, além de ações sociais diárias para pessoas em vulnerabilidade.

Durante a captação de projetos de 2024, o Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Limeira, observou a importância da instituição no cenário da cidade de Limeira no ponto de vista social e evidenciou as necessidades de gestão e empreendedorismo da instituição. Dentro desse cenário, destaca-se as principais demandas a serem atendidas: ineficiência e falta de praticidade no controle de cadastros e consultas de pacientes (processo esse realizado no papel); necessidade de novos aparelhos eletrônicos para uso da secretária (em especial um computador e uma impressora); falta de identificação das salas, cada uma utilizada para sua especialidade; inexistência de rastreamento e controle dos materiais hospitalares emprestados, causando perda dos mesmos.

Tendo em vista os impactos do projeto, tais mudanças visam atingir não só os voluntários do Dispensário, como a secretária, médicos e profissionais, mas também seu público-alvo, a população atendida pelos serviços da instituição, majoritariamente moradores do bairro Jardim Vista Alegre e bairros adjacentes, uma região de periferia, que não possuem acesso aos atendimentos médico, psicológico, podológico, etc, da rede privada.

Assim, a instituição deve se capacitar para estar melhor preparada para prestar os serviços essenciais de saúde básica à população carente, que enfrenta dificuldades no acesso a esses cuidados no setor público e busca tais serviços no Dispensário. Logo, cada demanda proposta pela instituição servirá como maneira de aprimorar a gestão do local.

Desse modo, o objetivo do projeto é aumentar a capacidade do Dispensário em oferecer seus serviços ao seu público-alvo, já descrito anteriormente, por meio da melhoria da eficiência organizacional, capacitação dos voluntários, substituição dos aparelhos eletrônicos quebrados, identificação interna e sistematização do empréstimo de materiais hospitalares.

Figura 1 - Fachada do Dispensário.

Fonte: ESF-Núcleo Limeira.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto "Med&Ação" está inserido no contexto das organizações não governamentais (ONGs) que prestam serviços essenciais de saúde à população em vulnerabilidade. Assim, o Dispensário Madre Teresa de Calcutá, onde o projeto foi implementado, enquadra-se como uma instituição sem fins lucrativos que depende de voluntários para fornecer serviços médicos gratuitos e de assistência social. Organizações como esta desempenham um papel crucial na promoção da saúde pública, especialmente em locais onde o acesso aos serviços de saúde é limitado. Segundo Ramos (2004), as ONGs têm contribuído significativamente para a construção de políticas de saúde no Brasil, especialmente nas áreas de saúde que atendem a comunidades mais vulneráveis. A partir dessa perspectiva, o projeto "Med&Ação" visa fortalecer a capacidade organizacional e operacional do dispensário, modernizando e padronizando o sistema de gerenciamento médico e de empréstimo de materiais.

A modernização da gestão de equipamentos médico-hospitalares é essencial para garantir o bom funcionamento das instituições de saúde e o correto uso dos recursos disponíveis. Conforme afirmado por Amorim et al. (2015), a gestão de equipamentos no Sistema Único de Saúde (SUS) apresenta desafios relacionados à manutenção, rastreamento e controle de estoque, problemas esses que também afetam as organizações voluntárias como o Dispensário Madre Teresa de Calcutá. No caso do projeto "Med&Ação", a implementação de um sistema de gerenciamento através da parceria com a plataforma digital "Consultório.Me" foi uma estratégia para solucionar esses desafios, possibilitando maior controle sobre os cadastros de pacientes e os equipamentos emprestados, além de facilitar a comunicação entre os voluntários e a administração.

Outro aspecto relevante no contexto do projeto é a gestão de materiais médico-hospitalares. Garcia et al. (2012) apontam que a gestão desses materiais envolve não apenas o controle de estoque, mas também a padronização dos processos de trabalho e a manutenção de registros adequados para garantir a continuidade do atendimento. No Med&Ação, foram adotadas medidas como a padronização de documentos médicos e a criação de uma planilha de controle de empréstimos de equipamentos médicos, o que reforça a importância de uma gestão eficiente para melhorar os serviços oferecidos à população.

Em síntese, o projeto "Med&Ação" desempenha um papel crucial na modernização e eficiência da gestão de recursos no Dispensário Madre Teresa de Calcutá. Ao implementar sistemas organizacionais aprimorados e facilitar o acesso a equipamentos médico-hospitalares, o projeto não só melhora o atendimento às pessoas em situação de vulnerabilidade, mas também fortalece a contribuição das ONGs na promoção da saúde pública e do bem-estar social.

3. MÉTODO

Para a realização do projeto, foi necessária a atuação de oito membros ativos, sendo eles: Tobias Bocchi (Gerente do projeto); Guilherme Totoli; Iago Alvarez; Mariana Mantovani; Larissa Coraça; Pedro Saito; Luiza Venâncio; Eduarda Vieira. Quanto à gestão de equipe, o feedback 360° foi um dos principais instrumentos, que incentivava a análise crítica e construtiva das atividades desenvolvidas. Houve também um incentivo contínuo para que os membros refletissem sobre seu próprio desempenho, promovendo um ambiente de colaboração e melhoria constante. Além disso, a relação entre membros e gerentes foi marcada por uma boa abertura para diálogo, permitindo que problemas e sugestões fossem discutidos de maneira franca e ágil.

Foi observado muito empenho tanto por parte da equipe do projeto quanto pelo stakeholder[6], representado pelos voluntários da instituição, e apesar do grupo encontrar dificuldades de comunicação com a diretoria do Dispensário, formas de contornar esses ruídos conseguiram motivar ainda mais a participação coletiva, baseadas nos valores que estruturam o ESF.

Para atender aos objetivos propostos, o projeto foi estruturado em cinco eixos principais, que incluem: a reorganização e otimização dos processos de atendimento e registro; o desenvolvimento de meios para o rastreamento e registro dos materiais e equipamentos de empréstimos; a identificação dos espaços internos da instituição; a capacitação dos voluntários; além da arrecadação de materiais e recursos para apoiar as atividades voluntárias. Tal estrutura favoreceu a divisão das tarefas e a simultaneidade das ações do projeto.

Em relação às parcerias firmadas, obteve-se a contratação de trabalho especializado a fim de configurar o equipamento eletrônico oferecido pela loja “Integra informática”, que reside em Limeira - SP. Ademais, um técnico autônomo também foi contratado para a manutenção especializada das câmeras de segurança que constavam no ambiente.

Pensando na questão monetária do projeto, no início do ano de 2024, o Núcleo como um todo se mobilizou em busca de parcerias institucionais ou direcionadas para nossos projetos. Depois de algumas tentativas, a parceria evidenciada no projeto foi contribuída pelo próprio ESF-Brasil, mediante recebimento de um aporte financeiro de R$5.000,00 para a idealização do projeto. Tal valor foi admitido pela conclusão do Edital de Financiamento de Projetos, proporcionado ao inscrever um relatório que detalhasse a execução e os meios para conclusão. Outra parceria foi admitida pelo programa “Consultório.me”, através do plano *premium*, do qual obtivemos gratuidade justificando

[6] *Stakeholder*: indivíduo ou grupo que tem interesse ou está envolvido em um projeto ou organização, podendo afetar ou ser afetado pelas ações desta.

os fins que trabalhávamos. Tal parceria pode configurar o sistema de consulta e cadastros, já que contava com planilhas interativas e interface de fácil compreensão.

4. RESULTADOS

O projeto Med&Ação alcançou resultados muito relevantes de impacto ao Dispensário Madre Teresa de Calcutá, aos atendidos da instituição, ao mesmo tempo em que gerou muitos ensinamentos ao Engenheiros Sem Fronteiras durante seu planejamento e execução. O Med&Ação se destacou como um projeto inovador entre os projetos do Núcleo de Limeira, uma vez que lidou com diversos eixos diferentes de atuação em uma instituição complexa e sem fins lucrativos, revolucionando dentro do Eixo de Gestão e Empreendedorismo. Nesse sentido, por se tratar de uma instituição formada apenas por voluntários e dependente quase exclusivamente de doações, foi exigido que o projeto tivesse grande capacidade de adaptação para cumprir com seus objetivos e gerar frutos a longo prazo.

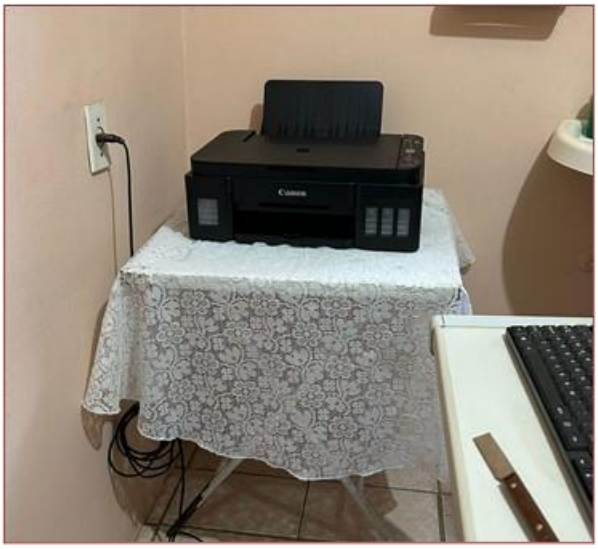
Primeiramente, destaca-se a otimização do sistema de gerenciamento do Dispensário, realizada por meio da instalação do programa *Consultório.me*, e graças a uma parceria estabelecida com a empresa, foi possível adquirir um plano mais completo sem custos. A implementação do software permitiu o agendamento e o planejamento digital das consultas, facilitando a organização e o arquivamento dos documentos de forma eficiente. Além disso, o novo sistema proporcionou maior agilidade nos processos, otimizando o tempo das atividades diárias. Embora o sistema ainda esteja em fase de adaptação, os primeiros resultados apontam para uma transição bem-sucedida, com a sustentabilidade garantida por um tutorial elaborado pela equipe, o que auxiliou na utilização correta da ferramenta.

Outro resultado importante foi a criação de uma planilha de controle do empréstimo de materiais e equipamentos hospitalares, realizado pela instituição. A aplicação dessa planilha trouxe melhorias significativas no rastreamento dos equipamentos, permitindo uma visão clara sobre o que está disponível, o que foi emprestado e a localização dos itens. O uso dessa ferramenta possibilitou um controle mais preciso e eficiente da gestão do estoque, o que resultou em uma melhora significativa na qualidade do trabalho dos voluntários. Sua implementação foi bem recebida, trazendo benefícios imediatos e contínuos desde o início da sua utilização.

No que se refere à infraestrutura do Dispensário, que representava um dos maiores desafios para o público-alvo, foi possível atender diversas necessidades por meio de doações, realizadas após pesquisas detalhadas para identificar as melhores soluções. Essas doações foram direcionadas às principais demandas da instituição, com foco na otimização dos processos administrativos, na organização do sistema de empréstimo de materiais e na melhoria dos atendimentos prestados pelo Dispensário.

Em relação à secretaria, foram doados um computador desktop, uma impressora e um pendrive, todos novos. Além disso, foi realizada a instalação dos equipamentos, a transferência dos arquivos do antigo sistema, a organização personalizada das pastas no novo computador e a criação de modelos de prontuários e fichas, facilitando a gestão dos documentos.

Figura 3 - Impressora adquirida e doada pelo projeto.



Fonte: ESF - Núcleo Limeira

No que diz respeito ao sistema de empréstimo de materiais, o antigo computador da secretária, que apresentava problemas de lentidão, foi formatado e reinstalado em outra sala. Para complementar essa reestruturação, foram doados um monitor, um mouse e um teclado, permitindo que o computador fosse utilizado no acompanhamento da planilha de empréstimos. Adicionalmente, foi adquirida uma rebitadeira para a fixação de placas metálicas de identificação dos materiais emprestados, possibilitando o rastreamento e controle mais eficiente desses itens.

Figura 2 - Detalhe de uma muleta com a placa metálica.

Fonte: ESF - Núcleo Limeira.

Nesse sentido, visando à melhoria dos atendimentos, foi doada uma cadeira de barbearia nova, além da instalação de placas de identificação interna nas portas das salas de atendimento, facilitando a orientação dentro do espaço e contribuindo para um ambiente mais organizado e profissional.

Por fim, foi realizada a manutenção das câmeras de segurança instaladas no Dispensário. Essa ação trouxe maior segurança ao local, contribuindo para um ambiente de trabalho mais tranquilo e permitindo que os colaboradores se concentrem melhor em suas atividades voluntárias. Esses resultados demonstram avanços significativos na organização, infraestrutura e segurança do Dispensário, corroborando o impacto positivo das ações implementadas durante o projeto.

Em relação às lições aprendidas com o projeto Med&Ação, deve-se considerar a complexidade de comunicação e a instabilidade de instituições de voluntariado como essa, o que ditaram o planejamento e a execução do projeto e os resultados obtidos. Assim, o tempo de execução das ações eficazes no projeto foi comprometido pela necessidade de se identificar os problemas institucionais que o Dispensário Madre Teresa de Calcutá enfrentava e buscar entregar os objetivos previstos de forma viável e sustentável. Entre os desafios, destacam-se a dificuldade de contato com decisores, mesmo com fácil identificação das necessidades do público-alvo, e a resistência a mudanças organizacionais enraizadas, apesar da necessidade.

Portanto, esse processo de aprendizado e adaptação aos principais gargalos apresentados foi o principal das lições aprendidas, no qual o Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Limeira obteve conhecimento de como lidar com organizações de voluntariado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Med&Ação, realizado no Dispensário Madre Teresa de Calcutá, trouxe melhorias significativas nos processos administrativos e na infraestrutura da instituição, otimizando a gestão dos serviços e beneficiando tanto os voluntários quanto a população atendida. A implementação de um sistema de gerenciamento digital, a criação de ferramentas de controle e as doações de equipamentos permitiram maior eficiência no atendimento, promovendo impactos positivos para a comunidade em situação de vulnerabilidade.

Por outro lado, os desafios enfrentados, como as dificuldades de comunicação com a diretoria do Dispensário e a resistência à mudança organizacional, trouxeram lições valiosas para a organização. Esses obstáculos evidenciam a complexidade de trabalhar com instituições de voluntariado, onde a dinâmica interna e os hábitos estabelecidos podem retardar a implementação de inovações. A capacidade de adaptação da equipe e a busca por soluções sustentáveis foram cruciais para o sucesso do projeto.

Em síntese, o projeto Med&Ação não apenas cumpriu seus objetivos, mas também deixou um legado de melhorias contínuas, tanto na gestão quanto na qualidade dos serviços prestados pelo Dispensário Madre Teresa de Calcutá. A experiência adquirida pelo Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Limeira fortalece o papel da organização em futuras iniciativas voltadas ao fortalecimento de instituições sociais e voluntárias, ampliando seu impacto na promoção da inclusão e do bem-estar das comunidades vulneráveis.

REFERÊNCIAS

[1] AMORIM, Aline Silva; JUNIOR, Vitor Laerte Pinto; SHIMIZU, Helena Eri. **O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitalares no Sistema Único de Saúde**. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042015050002004. Acesso em: 20 de set. de 2024.

[2] GARCIA, Simone Domingues; HADDAD, Maria do Carmo Lourenço; DELLAROZA, Mara Solange Gomes; DA COSTA, Daniele Bernardi; DE MIRANDA, Juranda Maia. **Gestão de material médico-hospitalar e o processo de trabalho em um hospital público**. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0034-71672012000200021. Acesso em: 20 de set. de 2024.

[3] RAMOS, Silvia. **O papel das ONGs na construção de políticas de saúde: a Aids, a saúde da mulher e a saúde mental**. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-81232004000400027. Acesso em: 14 de set. de 2024.

Capítulo 9

Gestão horizontal em ONG's: estratégias para a colaboração, compromisso e proatividade de equipes

Clara Juliana de Paiva Neves[1]
Larissa Soares de Souza[2]
Letícia Thaynna Xavier Araújo Oliveira de Azevedo [3]
Luana Brenda Pontes Ferreira[4]
Hérika Cavalcante Dantas da Silva[5]
Sandra Rufino Santos[6]

Resumo: A administração horizontal em Organizações Não Governamentais promove a pluralidade nas discussões e deliberações, resultando em decisões mais assertivas e inclusivas ao valorizar a participação coletiva. Este artigo aborda as práticas do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Natal/RN, destacando a importância de uma gestão colaborativa e do uso de ferramentas que fortalecem o compromisso, o senso de pertencimento e a proatividade entre os membros. Integrando os princípios da Engenharia Popular, a gestão horizontal e autogestionária visa criar um ambiente participativo, onde o conhecimento é compartilhado de forma ativa e colaborativa. Ferramentas como Click Up, Google Photos e o Programa de Controle Disciplinar podem ser estratégicos para otimizar a organização das tarefas, o compartilhamento e manutenção de informações, além do acompanhamento do desenvolvimento dos membros. Os resultados mostram que uma gestão horizontal, fundamentada nos princípios da Engenharia Popular e alinhada com algumas ferramentas, favorece uma gestão mais inclusiva, transparente e integrada.

Palavras-chave: Administração horizontal. Colaboração. Engenharia Popular. Ferramentas de gestão. ONGs.

[1] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Natal
[2] Mestranda em Engenharia Elétrica e de Computação, Núcleo Natal, Natal
[3] Técnica em Mecânica: Graduanda em Ciência e Tecnologia, Núcleo Natal, Natal,
[4] Cientista de Dados: Pós-graduada em Data Science & Analytics, Núcleo Natal, Natal,
[5] Professora universitária: Doutora em Engenharia Ambiental, Núcleo Natal, Natal,
[6] Engenheira educadora e professora universitária: Doutora em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Natal

1. INTRODUÇÃO

As Organizações Não Governamentais (ONGs) surgiram no Brasil trazendo novas propostas de organização e atuação na sociedade (Steil; Carvalho, 2001). As ONGs, atualmente, têm buscado formas inovadoras de gestão para enfrentar os desafios contemporâneos, e uma dessas formas é a gestão horizontal, que promove a descentralização das decisões e a participação coletiva, compreendendo a importância da multidisciplinaridade das equipes.

O Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Natal (ESF-Natal) é uma organização que adotou o modelo de gestão horizontal. O ESF-Natal, estruturado aos princípios do movimento da Engenharia Popular, busca promover uma engenharia engajada com a justiça social e ambiental, valorizando a educação popular, o diálogo entre saberes (populares, tradicionais e acadêmicos), a diversidade cultural. Entre esses princípios, destaca-se também a autogestão, que em conjunto a uma gestão horizontal, defende a participação ativa e colaborativa de todos os membros nos processos decisórios (Rufino; Moreira, 2021).

Ao adotar a gestão horizontal, o ESF-Natal busca criar um ambiente mais participativo, onde as decisões são descentralizadas e os membros possuem maior autonomia e responsabilidade. A experiência da ONG mostra que esse modelo promove o engajamento, a colaboração e a proatividade das equipes, permitindo debates abertos e plurais, fortalecendo o compromisso com as causas que defendem.

Um aspecto que merece atenção no ESF-Natal é a gestão do conhecimento. Apesar dos avanços quanto à gestão horizontal, ainda são enfrentados desafios significativos, especialmente ao longo de várias gestões. A fluidez no compartilhamento de informações e o acesso ao conhecimento acumulado são cruciais para a eficiência da organização, que requerem melhorias contínuas. Atualmente, o núcleo está implementando ferramentas e estratégias para fortalecer essa gestão do conhecimento, o que torna essencial abordar essas questões para garantir resultados positivos da gestão horizontal.

A construção de um ciclo administrativo horizontal requer a despadronização cultural das práticas de gestão tradicionais, para que seja possível desenvolver uma organização que se baseie em princípios. Entende-se como princípios as diretrizes que orientam as ações e decisões da organização, tais como: transparência nos processos, flexibilidade, liderança distribuída e comunicação interna eficiente. Esses elementos são fundamentais em prol de um objetivo direcionado pela organização, sejam eles sociais, ambientais, institucionais ou outros desafios enfrentados pelo terceiro setor.

O objetivo deste artigo é explorar a aplicabilidade da administração horizontal na gestão de equipes em ONGs, com foco na experiência do ESF-Natal. Busca-se compreender como as estratégias e ferramentas adotadas contribuem para maximizar a colaboração, o compromisso e a proatividade entre os membros, promovendo o compartilhamento de informações, a organização de tarefas e o acompanhamento do progresso das atividades, evidenciando a sinergia entre a gestão horizontal e os princípios da Engenharia Popular, demonstrando como essa abordagem contribui para uma prática mais democrática, inclusiva e transformadora.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. GESTÃO HORIZONTAL EM ONGS E ENGENHARIA POPULAR

A gestão horizontal é um modelo que elimina hierarquias rígidas, promovendo uma maior participação nas tomadas de decisões. Segundo Lima (2019), em um cenário horizontal, os objetivos são compartilhados com toda a equipe, permitindo que todos compreendam e colaborem para alcançá-los. Essa abordagem é relevante em ONGs, onde a descentralização das decisões não apenas aumenta o senso de pertencimento, mas também estimula a inovação e a criatividade ao considerar diferentes perspectivas. De acordo com Luna (2007), a gestão horizontal tem como potenciais vantagens a maior motivação dos envolvidos, clareza dos objetivos, possibilita a melhor comunicação e a resolução de problemas de forma colaborativa.

Outro aspecto importante é a autogestão, elemento central que potencializa os benefícios da gestão horizontal e se alinha aos princípios da Engenharia Popular, conforme discutido por Rufino e Moreira (2021). Essa abordagem estimula a refletir e a buscar caminhos de atuação que promovem a desconstrução de relações hierárquicas e desiguais, presentes não somente no ambiente de trabalho, mas também na vida cotidiana, abrangendo educação, família e política (Wirth; Fraga; Novaes, 2011). A sinergia entre gestão horizontal e autogestão valoriza a diversidade de saberes e os processos participativos, criando um ambiente propício para que todos contribuam de maneira significativa.

2.2. ESTRATÉGIAS E FERRAMENTAS DE GESTÃO COLABORATIVA

A gestão colaborativa refere-se à capacidade de trabalhar em conjunto, de forma coordenada e participativa, com o objetivo de atingir resultados comuns. Segundo Cao e Zhang (2011, *apud* Vivaldini, 2020), a gestão colaborativa deve ser conduzida por uma intenção recíproca focando em objetivos comuns e assegurando que haja um compartilhamento de saberes entre os envolvidos.

Ferramentas colaborativas como *Click Up, Google Photos* e o Programa de Controle Disciplinar desempenham um papel essencial na gestão horizontal, permitindo que os voluntários atuem de forma integrada e desenvolvam uma cultura de pertencimento à organização. Como destacam Carneiro *et al.* (2020, p. 207), “as ferramentas digitais colaborativas podem permitir que os usuários trabalhem juntos compartilhando conhecimento, uma vez que, envolve ideias, habilidades e autoconfiança”, facilitando a transmissão e a coleta de novos conhecimentos no ambiente organizacional.

2.3. GESTÃO DO CONHECIMENTO

O incentivo e manutenção da gestão do conhecimento dentro de uma organização é fundamental para que a cultura da comunidade de trabalho não se perca ao decorrer do tempo (Rufino; Moreira, 2021). Se faz necessário que ferramentas de gestão estejam presentes no cotidiano da organização, sejam elas, instrumentos de administração de tarefas, ferramentas de acompanhamento das atuações dos voluntários dentro da organização, artifícios de compartilhamento de materiais, entre outros meios que contribuam para a conservação da gestão de conhecimento no seio da ONG.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa é caracterizada como descritiva e de ação, a qual o objetivo principal é expor, descrever e analisar os resultados propostos ao decorrer do desenvolvimento do trabalho (Nunes et al., 2016). A centralidade de análise é feita sobre as práticas de gestão do Núcleo ESF-Natal, a abordagem visa documentar e explorar como as estratégias e ferramentas implementadas contribuem para o fortalecimento da cultura como também para a administração horizontal da organização.

4. DISCUSSÃO

São apresentadas algumas das ferramentas utilizadas no ESF-Natal que ajudam a promover um ambiente participativo e contribui para aumentar a motivação e o engajamento dos membros.

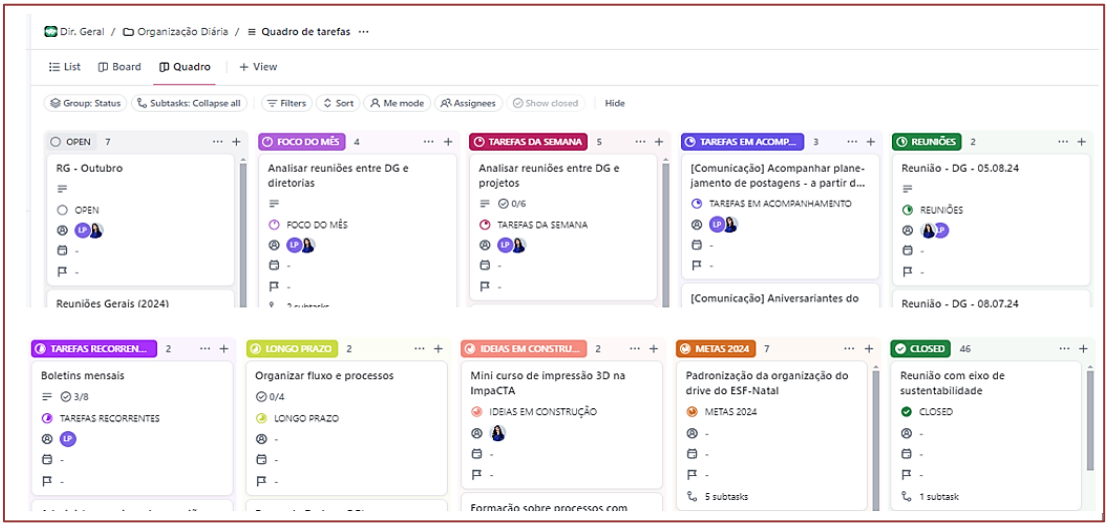
4.1. FERRAMENTA MULTIFUNCIONAL PARA GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Segundo Cruz (2024), o *Click Up* é uma ferramenta multifuncional de gerenciamento de projetos para aumentar a produtividade e reduzir a frustração e a ineficiência causadas pelo uso de vários aplicativos. Sua versatilidade permite que equipes de diferentes contextos, tamanhos e necessidades se adaptem facilmente à plataforma, organizando tarefas de maneira intuitiva por meio de listas ou quadros Kanban, o que simplifica a visualização e o acompanhamento do progresso das atividades.

No ESF-Natal, essa ferramenta promove a colaboração e participação ativa, oferecendo recursos de comunicação em tempo real, eliminando barreiras hierárquicas. A transparência nas tarefas estimula a proatividade, além de criar um ambiente de maior responsabilidade. Outro ponto forte da ferramenta é a integração com outras plataformas otimizando a automação de processos rotineiros.

Na Diretoria Geral, o *Click Up* é utilizado para facilitar a gestão das tarefas e a comunicação entre os membros da equipe, além de reunir documentações, links e prazos. A visualização clara das atividades e responsabilidades, apresentada na Figura 1, mostra como as colunas são organizadas para refletir diferentes categorias de tarefas, garantindo um fluxo de trabalho eficiente e mantendo a equipe focada nos objetivos da organização, promovendo uma cultura de colaboração e proatividade, servindo de exemplo para as demais diretorias.

Figura 1 – Visualização do quadro de tarefas da Diretoria Geral na ferramenta *Click Up*.



Fonte: Acervo ESF-Natal, 2024.

Na visualização acima podem ser observadas as colunas que organizam as tarefas e atividades da equipe de forma estruturada. A coluna Open refere-se a tarefas não iniciadas, mas que precisam ser abordadas em um futuro próximo. Já a coluna Foco do Mês destaca as prioridades a serem concluídas no mês corrente. As Tarefas da Semana são as atividades planejadas para a semana atual, enquanto as Tarefas em acompanhamento monitoram as atividades de outras equipes que demandam acompanhamento conjunto. Em Reuniões estão as listas de encontros agendados da equipe, e as Tarefas recorrentes representam atividades que ocorrem em intervalos regulares. Em Longo Prazo são iniciativas futuras, e a coluna Ideias em Construção serve para a coleta de novas ideias e sugestões. Metas 2024 reúne os objetivos estabelecidos para o ano, e Closed lista as tarefas já concluídas.

4.2. GOOGLE PHOTOS

A gestão eficiente de informações e registros é fundamental para o desempenho das atividades do ESF-Natal, contribuindo também para a memória/histórico e gestão do conhecimento da organização. Nesse contexto, ferramentas como o *Google Photos* e *Instagram*, utilizadas pela Diretoria de Comunicação, desempenham papéis cruciais na organização e divulgação das atividades da ONG.

Devido à alta rotatividade de membros, muitas informações podem se perder ao longo do tempo, especialmente os registros das atividades desenvolvidas. Anteriormente, era utilizado o *Google Drive* para armazenar as imagens, mas a organização e o acesso a esses arquivos não eram práticos. Para otimizar esse processo, foi implementado pela diretoria o uso do *Google Photos*, utilizando o e-mail institucional da diretoria/projeto para fazer o upload dos registros. Essa mudança foi essencial para evitar a perda de informações que ocorriam quando membros faziam uploads em suas contas pessoais, pois o acesso se perdia quando esses membros deixavam a organização, além de não haver uma catalogação adequada dos arquivos.

Para padronizar e facilitar o uso do *Google Photos*, foi desenvolvido um tutorial em parceria com a diretoria geral, orientando os membros sobre como organizar os álbuns de fotos de acordo com o padrão definido, compartilhando-os com o e-mail da Diretoria de Comunicação. Além disso, na descrição de cada álbum é inserido um resumo do evento correspondente, garantindo que as informações estejam completas e acessíveis.

A partir dos álbuns criados e das descrições associadas, é organizada a estrutura para a postagem no Instagram da ONG. Conforme ilustrado na Figura 2, o Projeto Rede, por exemplo, criou uma pasta com registros e descrições detalhadas de suas atividades (a). Essas informações foram utilizadas para a publicação nos stories (b) e no *feed* do Instagram (c). Essa sistematização facilita o trabalho da Diretoria de Comunicação ao criar postagens, eliminando a necessidade de solicitar separadamente as descrições das ações, otimizando o processo de divulgação.

Figura 2 - Exemplo da criação de pasta com registros e descrições no *Google Photos*, a) Pasta no *Google Photos;* b) Stories do Instagram; c) Postagem no Instagram.

Fonte: Acervo ESF-Natal.

Assim, o *Google Photos* não apenas otimiza o processo de catalogação da documentação visual, como também fortalece a visibilidade online da ONG. Essa ferramenta desempenha um papel fundamental na divulgação das ações de extensão tecnológica e de engenharia popular desenvolvidas pelo ESF-Natal, contribuindo para a difusão das atividades voltadas à ciência e tecnologia desenvolvidas pelo Projeto Robótica Física, e das tecnologias ou inovações sociais desenvolvidas pelos Projetos do Eixo Sustentabilidade, Rede e Lean. Divulgando tanto para comunidade externa (sociedade, parceiros e financiadores), como interna (membros ESF-Natal) as atividades, público contemplado, parceiros e seu impacto social de maneira acessível e estratégica.

4.3. PROGRAMA DE CONTROLE DISCIPLINAR

O Programa de Controle Disciplinar (PCD) é uma ferramenta criada pela Diretoria de Gestão de Pessoas com o intuito de promover a autorresponsabilidade dos membros. O PCD fomenta a prática da cultura do bom relacionamento entre os membros e a manutenção da imagem ética, responsável e transparente do núcleo nas relações externas.

Para fortalecer a autogestão e permitir o alinhamento dos voluntários à cultura organizacional, foi elaborado um instrumento que acompanha as ações e atitudes dos membros do ESF-Natal e seu alinhamento com a organização. O PCD trabalha com uma escala (nível de alinhamento) das atitudes e comportamento dos voluntários junto aos princípios e valores da ONG. O objetivo é sensibilizar para que haja conscientização e

reforçar o compromisso deles com o núcleo, fomentando cada vez mais o pertencimento e alinhamento com a cultura do ESF-Natal.

É realizada uma sistematização desse alinhamento de cada membro, por meio do cálculo de uma pontuação (uma espécie de termômetro) que aponta quando um voluntário precisará ser convidado para uma conversa junto a diretoria de pessoas, diretoria geral e professores orientadores. O objetivo, em um processo de acolhimento, é compreender o que está acontecendo com o voluntário e o motivo do distanciamento das atividades da organização.

O PCD contribui diretamente para o desenvolvimento dos voluntários ao promover uma cultura de responsabilidade e autonomia. Ao monitorar as ações e comportamento dos membros de forma transparente e estruturada, os indivíduos são levados a refletir sobre suas ações e melhorar suas práticas, ajudando-os a aprimorar o trabalho em equipe, desenvolvendo assim características essenciais para o bom funcionamento de um ambiente com gestão horizontal.

5. RESULTADOS

O uso de ferramentas de gestão na ONG é uma ação recorrente e em constante análise. A cada ano, as diretorias em conjunto com os demais voluntários debatem, no planejamento estratégico, a possibilidade de implementar novas ferramentas e aprimorar as existentes, visando contribuir para os princípios, valores e missão do ESF-Natal, bem como na gestão do conhecimento, integralização dos processos, sinergia de ações e o engajamento dos membros.

A utilização do *ClickUp* trouxe maior transparência e engajamento, por meio do acompanhamento de tarefas, resultando em uma melhor comunicação e entrega de atividades, desempenhando um impacto positivo na gestão de conhecimento de processos. Isso também fortaleceu a capacidade do núcleo de planejar e executar atividades de maneira mais ágil e eficaz, refletindo diretamente na qualidade dos serviços prestados à comunidade.

O *Google Photos,* ao facilitar o gerenciamento e o acesso à memória institucional, assegura que os registros de projetos e eventos sejam preservados e compartilhados de maneira eficiente. Isso permite uma maior visibilidade das iniciativas de engenharia popular e extensão tecnológica, ampliando o alcance das ações e promovendo o engajamento da comunidade.

Por sua vez, o PCD é um aliado para o acompanhamento dos membros do ESF-Natal e auxilia diretamente a gestão horizontal do grupo, pois mesmo em ambientes autogeridos, com decisões coletivas, é importante adotar normas que garantam o comprometimento com a cultura de voluntariado da instituição.

Com a integração dessas ferramentas, o ESF-Natal tem observado não apenas uma melhoria na gestão interna, mas também um impacto significativo na atuação social, promovendo a justiça social, o engajamento comunitário e a sustentabilidade das suas iniciativas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar qualitativamente que as ferramentas permitiram um impacto positivo na ONG. A prática da gestão horizontal, em conjunto com a autogestão, pode ser desafiadora caso a equipe não esteja alinhada com os valores, missão e visão da organização. Portanto, a utilização de ferramentas de gestão e acompanhamento ao voluntário auxilia na preservação da cultura da instituição.

A implementação de ferramentas como *Click Up, Google Photos* e o PCD no Núcleo ESF-Natal contribuem para uma gestão horizontal e colaborativa. O estudo apresenta que a adoção dessas ferramentas facilita a comunicação, compartilhamento de informações, gestão do conhecimento, memória/história da organização e fortalece o engajamento dos membros. Dessa forma, a flexibilidade e versatilidade permitem adaptar as práticas da gestão às necessidades da equipe, promovendo um ambiente de trabalho mais produtivo e inovador.

REFERÊNCIAS

[1] CARNEIRO, Leonardo de Andrade *et al.* Um estudo sobre ferramentas de aprendizagem colaborativa. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 9, p. 203-213, 2020. Disponível em: https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1994. Acesso em 04 de out. de 2024.

[2] CRUZ, Leila. **16 das melhores integrações do ClickUp.** In.: ClickUp Blog. 26 de fev. de 2024. Disponível em: https://clickup.com/pt-BR/blog/27393/melhores-integracoes-do-clickup. Acesso em 29 de set. de 2024.

[3] LIMA, Gabriela Montoura. **Gestão horizontal:** o impacto da gestão horizontal nas empresas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração de Empresas) - Faculdade Anhanguera, São Paulo, 2019. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/25912/1/GABRIELA_MONTOURA_DE_LIMA_TCC.pdf, Acesso em: 01 de out. de 2024.

[4] LUNA, Rodrigo Bandeira de. **Integração horizontal de ações governamentais**. 2007. Tese de Doutorado (Pós-Graduação da Escola de Administração de Empresas de São Paulo) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.institutofonte.org.br/sites/default/files/1.%20Integra%C3%A7%C3%A3o%20de%20A%C3%A7%C3%B5es%20Governamentais%20-%20LUNA,%20Rodrigo.pdf. Acesso em: 04 de out. de 2024.

[5] NUNES, Ginete Cavalcante *et al*. Pesquisa Científica: conceitos Básicos. **ID on Line. Revista de psicologia**, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016. Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/390. Acesso em: 28 set. 2024.

[6] RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernanda Deister. **Engenharia Popular:** construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social. 1. ed. Câmara Brasileira de Livro, SP, Brasil: [*s. n.*], 2020.

[7] STEIL, Carlos Alberto; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. ONGs no Brasil: elementos para uma narrativa política. **Revista Humanas, IFCH/UFRGS**, v. 24, n. 2, p. 36-55, 2001. Acesso em 25 de set. de 2024.

[8] VIVALDINI, Mauro. Gestão colaborativa e gestão de risco: um estudo sobre capacidades complementares. **Revista Gestão & Conexões**, v. 9, n. 2, p. 120-144, 2020. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8108628. Acesso em 04 de out. de 2024.

[9] WIRTH, Ioli G.; FRAGA, Laís; NOVAES, Henrique T. Educação, Trabalho e Autogestão: limites e possibilidades da economia solidária. **Trabalho, educação e reprodução social.** Bauru, SP: Canal, v. 6, p. 191-218, 2011. Disponível em: https://cirandas.net/articles/0009/6801/texto_novaes.pdf. Acesso em: 03 de out. de 2024.

Capítulo 10

Planejamento e gestão do ESF-Núcleo Ilhéus por meio de comissões científicas

Emilly Souza Cardoso de Oliveira[1]
Cleomaria da Mata Macedo[2]
Thales Pacheco Fernandes[3]
Laiza de Jesus Miranda[4]
Cleverson Alves de Lima[5]

Resumo: Com objetivo de aprimorar a gestão e execução de projetos dentro do núcleo Ilhéus do ESF, foi elaborado um modelo de eficientização do grupo, explorando e aplicando princípios da administração científica e de equipes. Com isso, o ESF Ilhéus vem atendendo seu público-alvo dentro dos critérios de qualidade, prazo e disponibilidade de seus voluntários, sendo uma iniciativa envolvente e inovadora que agrega componentes de todas as diretorias do núcleo nas ações propostas. Para isso, o núcleo implementou uma estrutura organizacional baseada em comissões científicas multifacetadas, nas quais os membros são selecionados a partir dos participantes do projeto, conforme a aderência de suas especializações à ação, suas habilidades e interesses. Ou seja, os membros de cada comissão participam das ações que considerem relevantes dentro de suas áreas de aprendizado, fomentando um interesse genuíno no desenvolvimento de cada tarefa. A metodologia empregada inclui um esquema de análise de perfil, que avalia a disponibilidade, competência e especialização dos integrantes, garantindo uma alocação adequada e eficaz em cada projeto. Os resultados alcançados até o momento indicam que esta forma de divisão do trabalho e a formação de equipes especializadas contribuem significativamente para a organização, eficiência e eficácia dos projetos desenvolvidos pelo núcleo, deixando ainda as equipes motivadas de realizar com atenção e determinação. Esta forma de trabalho vem se mostrando coerente com os objetivos do ESF ao permitir o enfrentamento dos desafios locais de maneira otimizada, ao promover a colaboração e desenvolvimento profissional dos membros envolvidos.

Palavras-chave: Gestão de projetos. Otimização de processos. Eficiência organizacional. Metodologia de equipes.

[1] Discente de Eng. Química, UESC, EsF Ilhéus
[2] Discente de Eng. Civil, UESC, EsF Ilhéus
[3] Discente de Eng. Civil, UESC, EsF Ilhéus
[4] Discente de Eng. Civil, UESC, EsF Ilhéus
[5] Doutor em Eng. Civil, Docente UESC, EsF Ilhéus

1. INTRODUÇÃO

Entre as diversas definições dadas ao termo engenharia, as quais naturalmente englobam peculiaridades de cada área, existe um entendimento de que ela trata da "aplicação de fundamentos científicos para a solução de problemas práticos da sociedade". E foi com esta visão que o núcleo Ilhéus do ESF foi fundado, com a missão de auxiliar a comunidade local a partir da percepção dos problemas e aplicação da expertise dos seus membros discentes na sociedade.

Cita-se como exemplo a demanda do banco de sangue das cidades de Ilhéus e Itabuna, ambas na região de atuação do núcleo, cuja necessidade de captação de novos doadores é contínua; bem como a limpeza das praias; e o desenvolvimento de ações que envolvam as crianças das escolas municipais. Todos os problemas elencados geraram uma discussão e mobilização dos membros do núcleo para apoiar tais necessidades, resultando no desenvolvimento dos projetos "sangue sem fronteiras", "pé na areia" e "hora de brincar".

Outras propostas foram desenvolvidas a partir da identificação dos problemas locais onde foi possível aplicar conhecimentos técnicos aplicados, tal como o problema com os assentamentos informais em áreas ambientalmente passiveis aos desastres naturais, como deslizamento de encostas, alagamentos e inundações; a identificação de comunidades socialmente vulneráveis expostas a condições insalubres, como a falta de água potável e saneamento; além de ações educacionais de cunho tecnológico e aplicadas, para crianças e adolescentes.

Dessa maneira, devido às grandes demandas encarregadas ao núcleo, surgiu a necessidade de se encontrar formas de gerir e planejar as ações de forma otimizada, dentro da capacidade de atendimento do núcleo e seus membros. Assim, foram propostas uma organização interna para além das diretorias, chegando-se a um formato eficiente de comissões científicas, onde há a divisão de membros por projetos, escolhidos de acordo com suas especializações, habilidades, interesses e características individuais.

Tal organização em "comissões científicas" parte dos conceitos da administração científica, que, segundo indicam Rapôso e Silva (2017), foi desenvolvida por Frederick W. Taylor, que se baseia no conceito de divisão do trabalho. Para os autores, a especialização torna a execução da tarefa pelo operador eficiente, já que evita movimentos desnecessários, economiza tempo e energia, aumentando sua motivação e produtividade.

Por exemplo, para os projetos citados anteriormente, foram organizadas equipes específicas para cada projeto, que se debruçaram na busca de soluções e captação de recursos, sejam eles públicos ou privados, obtendo resultados significativos. Com isso, o núcleo entrou em parcerias com a equipe do PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos) do Ministério das Cidades; captou recursos para equipamentos e ferramentas via edital "Uesc Comunidades"; fechou parceria com o GAP (Grupo Amigos da Praia) para ações educacionais; esta buscando recursos via edital "Ciência na Mesa" com o projeto "Água Limpa, Povo Saudável"; e esta organizando ações educacionais itinerantes com as "Oficinas Pocket" em parceria com o Caminhão com Ciência.

Desta forma, busca-se descrever a forma como o núcleo Ilhéus do ESF se organizou para atender de forma otimizada as ações locais, bem como discutir os métodos e técnicas administrativas utilizadas neste processo.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

As cidades da Costa do Cacau enfrentam diversos problemas sociais, urbanos e ambientais. Tomando Ilhéus como referência, estes problemas são ampliados dada sua condição geomorfológica, formação urbana-populacional e desenvolvimento socioeconômico, apresenta problemas estruturais e de atendimento às necessidades da população. Esta condição local permite uma atuação ativa do ESF-Ilhéus na busca de discutir, orientar e mitigar problemas urbanos.

Desta forma, o núcleo precisa estar pronto para atuar em frentes de trabalho simultâneas, de forma prática, efetiva, com custos e tempo controlados. Para isto, partiu-se da teoria geral da administração (Chiavenato, 2001), que induz a divisão do trabalho e processo entre a direção e equipe, onde grupos atuam em tarefas para as quais estejam melhores preparados em detrimento as condições obsoletas que distribuía os trabalhos igualmente para toda a equipe. Avançando ainda para o modelo das "equipes de Hackman", definidas como unidades de trabalho e desempenho efetivos. Dessa maneira, o ESF-Ilhéus partiu deste arcabouço teórico para uma melhor forma de gestão interna e implementou o método de "comissões", buscando a eficiência do trabalho, otimização do tempo, envolvimento dos membros na ação e espírito de equipe.

3. MÉTODO E APLICAÇÃO

A escolha da comissão organizacional é feita conforme as necessidades individuais de cada projeto do núcleo. Projetos em associação/parceria, ESF com o PMRR, com financiamento do edital "Uesc Comunidades", permitiu a participação nas atividades de mapeamento de área de riscos na zona urbana e propõe intervenções nas áreas em condição de risco, possui um grupo de membros participantes com interesses e habilidades voltadas para os problemas enfrentados no campo (Figura 1). A comissão envolvida neste projeto é formada por membros do ESF-Ilhéus do curso de Engenharia Civil e Geografia, considerando que os conhecimentos adquiridos no curso, como deslizamento, planar e circular, além da ocupação do solo, são de suma importância para a realização das atividades propostas.

Figura 1 - (a) Vistoria de campo da equipe PMRR/MinC, (b) curso de formação em defesa civil com a comunidade. Todos com a participação de membros do ESF-Ilhéus.

Fonte: Autoriaprópria (2024)

Já outros projetos com maior complexidade, necessitam de equipes multidisciplinares como o projeto “Água Limpa, Povo Saudável”, cujo financiamento externo está em trâmite, sendo considerada uma atividade extensa, que requer diversos tipos de competências para o desenvolvimento das soluções propostas. Para esta ação, foi proposto o desenvolvimento de um filtro de água de baixo custo para oferecer um tratamento econômico e sustentável para uma comunidade isolada e carente de Ilhéus que não possui acesso à rede urbana de água potável. Tal missão necessitou de competências cruzadas como as das engenharias química, civil, ambiental e elétrica, sendo uma comissão mista com membros com habilidades distintas (Figura 2).

Figura 2 - (a) Vistoria feita pela comissão “Água Limpa, Povo Saudável”, (b) condição de salubridade dos poços da comunidade

Fonte: Autoria própria (2024)

Outros grupos de trabalho (GT) ativos que requerem e possuem pluralidade de conhecimentos, que estão organizados em comissões, são os participantes das “Oficinas Pocket” e da “Requalificação territorial-urbanística do campus IF Baiano”. Ambos os grupos possuem membros de todas as Engenharias disponíveis do ESF-Ilhéus (Civil, Mecânica, Elétrica, Produção, Química e Ambiental) para contemplar todas as demandas e necessidades identificadas (Figura 3).

Figura 3 - (a) Comissão “Oficinas Pocket” em treinamento, (b) Comissão “Cooperação IF” em dia de vistoria no IF Baiano

Fonte: Autoria própria (2024)

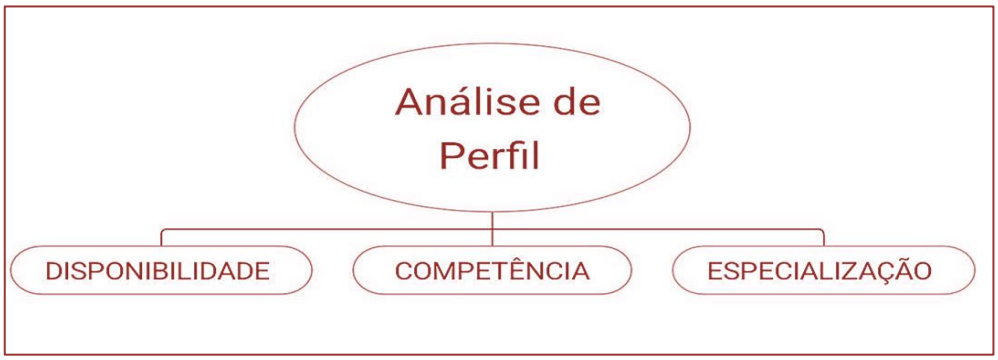
Para as comissões para as atividades de cunho social, como o “hora de brincar” e o “pé na areia”, são organizadas observando a funcionalidade de cada diretoria, indicando um membro de cada para compor os GTs (Figura 4).

Figura 4 - (a) Comissão “Hora de brincar” na Escola Municipal, (b) Comissão “Pé na Areia” em dia de limpeza das praias

Fonte: Autoria própria (2024)

A partir da teoria geral da administração, conceituada por Taylor e Hackman, o ESF-Ilhéus sistematizou as análises dos perfis aplicando pesos a cada critério dado. A Figura 5 apresenta o fluxo de avaliação dos perfis inscritos para atuar em cada comissão com o objetivo de captar o membro mais qualificado para a especificidade da ação.

Figura 5 - Fluxograma com os critérios adotados para escolha do perfil



Fonte: Autoria própria (2024)

A sistematização é baseada em três critérios: disponibilidade, competência e especialização. A direção local do ESF fica encarregada de aplicar os pesos de forma objetiva em cada critério, considerando a ocupação momentânea e o grau de envolvimento do membro no núcleo, evitando concentração de trabalho em poucos indivíduos e impacto no seu rendimento global (tanto acadêmico, quanto dentro do núcleo). Tal medida favorece uma distribuição equilibrada entre os participantes, dando oportunidade para todos participarem ativamente das ações captadas. Outro critério aplicado é o atendimento das competências-chave do projeto, tais como: boa comunicação, trabalho em equipe, atendimento aos prazos, adaptabilidade, resolução de problemas e liderança. A avaliação destes critérios enriquece o processo criativo e colaborativo da comissão, desenvolvendo proposições inovadoras com autonomia e eficiência, além do compartilhamento e incorporação do conhecimento com as trocas profissionais, dentro do escopo do projeto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na estrutura organizacional aplicada, os processos relacionados à formação das comissões científicas ou grupos de trabalho vêm fornecendo resultados satisfatórios. A aplicação das técnicas da administração científica trouxe ganhos e sinergias de trabalho entre os membros que culminaram no aumento do engajamento e da satisfação pessoal dos membros. A divisão do trabalho e a formação de comissões especializadas conforme as necessidades específicas de cada projeto demonstram um compromisso com a otimização do tempo e a minimização de custos, ao mesmo tempo, em que maximizam o uso do conhecimento especializado disponível entre os membros da equipe.

Dessa maneira, projetos de alta complexidade, vêm se beneficiando com a diversidade de ideias e propostas dos membros do ESF-Ilhéus, enquanto projetos de ação social aproveitam a funcionalidade de diferentes diretorias, refletindo a flexibilidade da abordagem organizacional. Em suma, a estrutura de comissões adaptada às necessidades de cada projeto contribui para a eficácia das ações do Núcleo ESF Ilhéus, promovendo a organização, eficiência e o trabalho de equipe entre todos os membros do núcleo.

REFERÊNCIAS

[1] CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração.** Rio De Janeiro: Campus, 2001.

[2] RAPÔSO, Cláudio Filipe Lima. SILVA, Marina Lourenço. **Princípios da Administração Científica: A revolução de Taylor.** Rev. Científica do Instituto Ideia. n 1, ano 6, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.31219/osf.io/63jqz

[3] PUENTE-PALACIOS, K.; ALMEIDA, R. S.; REZENDE, D. V. **O impacto da interdependência no trabalho sobre a efetividade de equipes.** Organizações & Sociedade, v. 18, n. 59, p. 605–623, dez. 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1984-92302011000400003

Capítulo 11

Desenvolvimento de órteses para crianças acessíveis econômica e socialmente

Camila Klein Fenner
Marcella Ambrosi Saraiva
Marcia Christini Chagas Rodrigues
Mateus Botelho Figueroa
Rafael Soler Dias de Moraes
Vinicius Figueroa
Felipe de Castro Ballesteros
Larissa Inoue da Silva Pires
Natália Lemos Rodrigues
Maria Eduardo Godoy Lopes Antonelli
Julia da Silva Peixoto
Messias Celestino dos Santos
Pedro Theodoro Bombo Ruiz de Mello

Resumo: O presente artigo propõe a elaboração e confecção de órteses fisioterapêuticas por meio de software gráfico e impressão 3D através de material polimérico para atendimento de crianças com deficiência motora em parceria com a ADEFIL (Associação dos Deficientes Físicos de Lorena-SP). Visa-se a criação de peças sob medida, sustentáveis e de baixo custo, para atender grupos em situação de vulnerabilidade social buscando a melhora da qualidade de vida. O modelo de órtese projetada foi exitosamente personalizado para atender as necessidades e parâmetros de medida de um paciente de 8 anos com dificuldade motora nos membros inferiores. O desenvolvimento deste projeto segue etapas de identificação dos pontos de melhoria, produção e testagem de modelos, em concomitância com a elaboração de materiais didáticos. O modelo entregue ao paciente foi previamente aprovado por profissionais da ADEFIL, alunos de fisioterapia e terapia ocupacional da Universidade de São Paulo, visando adequação ao Ministério da Saúde e indicadores ligados à segurança do paciente e eficiência operacional.

Palavras-chave: Inovação tecnológica, órteses, engenharia social, equiparidade social, impressão 3D, fisioterapia.

1. INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica hoje é o que move estudantes, universidades e centros de pesquisa, é também uma característica que agrega valor, qualidade e competitividade em grandes empresas e origina-se, em especial, de uma quebra de barreiras entre a ciência, a engenharia e a medicina. Partindo desta lógica, atualmente as ONGs buscam formas de otimizar seus projetos por meio do conceito de inovação social e tecnológica, a fim de enfrentar os mais diversos desafios encontrados na sociedade, e satisfazer demandas da população e do planeta que não são atendidas, ou que possuem limitações que impedem sua resolução.

Segundo dados do IBGE (2019), em torno de 14,5 milhões de domicílios possuem moradores com ao menos um tipo de deficiência, ou seja: cerca de 19,8% dos domicílios brasileiros e aproximadamente 45 milhões de indivíduos. Na esfera de deficiências motoras, cerca de 3,8% (7,8 milhões) das pessoas de 2 anos ou mais de idade possuem deficiência física nos membros inferiores e 2,7% (5,5 milhões) das pessoas de 2 anos ou mais de idade possuem deficiência física relacionada ao uso dos membros superiores. A proporção de crianças de 2 a 9 anos com deficiência é de 1,5%. É inerente o impacto da deficiência física nas relações interpessoais, na mobilidade, na saúde e no lazer desta parcela da população. Impacto este que é exponenciado na infância, visto que é nesta faixa etária que ocorrem os primeiros estímulos e desenvolvimentos cognitivos, físicos e sociais.

As malformações de órgãos inferiores, as lesões medulares e os acidentes vasculares encefálicos (AVE) em crianças e pré-adolescentes são condições que requerem mais atenção, visto que órteses e próteses são equipamentos de alto custo e feitos sob medida para o paciente. Logo, a encomenda desses aparatos deve ser realizada de acordo com o crescimento do paciente.

As órteses são produtos assistivos externos ao corpo, utilizados para melhorar características estruturais e funcionais de extensões corporais que tenham alguma deficiência. São dispositivos mecânicos ou aparelhos ortopédicos que aplicam forças sobre determinadas regiões com a finalidade de oferecer apoio, corrigir, alinhar ou evitar algumas deformidades (ARCE, 2017). Estes equipamentos devem ser personalizados conforme a anatomia de cada paciente e devem ser acessíveis financeiramente para todas as classes sociais, especialmente no caso de crianças, que estão em fase de crescimento e precisam de trocas periódicas destes produtos.

Abordando esta problemática, visa-se a fabricação de órteses para crianças e pré-adolescentes por meio de impressão 3D, com materiais de baixo custo que garantam um desempenho fisioterapêutico adequado, além do conforto do paciente e total personalização das medidas do equipamento.

2. DESENVOLVIMENTO

A evolução tecnológica e a busca por desenvolvimento e atualização do conhecimento nunca foi tão explorada pelas empresas quanto nos dias atuais, com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo e diminuir custos. A partir dessa lógica, as ONGs buscam formas de otimizar seus projetos por meio do conceito de inovação social, que envolve muitos desafios para suprir as necessidades que muitas vezes as empresas e o Estado neoliberal não conseguem, ou têm suas limitações que impedem a resolução.

O acesso às órteses e próteses para pessoas de baixa renda e que estão na faixa etária de 2 a 9 anos, de acordo com o IBGE, é muito difícil, porque o valor alto e a necessidade de trocar o equipamento com relativa frequência torna o tratamento para as deficiências inviável. Ao pensar nessa problemática, esse artigo irá abordar a fabricação de órteses para crianças e pré-adolescentes por meio de impressão 3D. Com o objetivo do melhor desenvolvimento do projeto, os envolvidos entraram em contato com diversos profissionais e assim se deu andamento na elaboração da modelagem e impressão.

Para entender um pouco mais sobre a comunidade de pessoas com deficiência da cidade de Lorena realizou-se o contato com a ADEFIL - Associação de Deficientes Físicos de Lorena. Com o contato estabelecido realizou-se visitas ao local e reuniões com a equipe para entender a demanda de órteses e próteses da população lorenense, público que buscamos atingir com o projeto. Ao decorrer desse estudo de campo realizado, a equipe do Engenheiros Sem Fronteiras identificou a maior demanda por órteses para o pé para atender crianças de 0 a 2 anos com deficiência, em grande maioria com o diagnóstico de musculatura espástica.

A primeira etapa foi o escaneamento da perna do usuário para a produção do protótipo da órtese. A equipe utilizou o auxílio de fitas enroladas ao redor da perna, marcando bem os pontos importantes como o calcanhar, o maléolo e o formatos do tornozelo e do pé. Com as fitas fixadas, foram tiradas mais de 150 fotos de todas as posições possíveis para ter toda a superfície da perna escaneada.

As imagens capturadas foram então levadas ao aplicativo Meshroom, que permite fazer modelos 3D a partir de fotos, porém esse modelo é muito poluído e bruto por conta do processo utilizado, sendo necessário passar o arquivo por outra ferramenta chamada Instant Meshes, que calculou os pontos, vértices e faces no modelo, o deixando mais limpo e fácil de trabalhar, para então ser feita a modelagem da órtese.

Em seguida, começou o processo de modelagem, utilizando-se a ferramenta Blender 3D. A ferramenta fez a extração do recorte, redimensionou para o tamanho correto e alinhou os pontos para o formato e angulação correta, para então poder ser levada à impressora 3D.

Figura 1: Modelo da órtese

Fonte: Autoria própria

Para a impressão do primeiro protótipo utilizou-se a impressora Creality CR30 localizada no laboratório da Professora Kátia Candioto no DEMAR, para que fosse possível a impressão foi necessário realizar o fatiamento do modelo da órtese no software e a impressão foi programada para ser realizada em duas partes, que seriam unidas posteriormente por um material com as propriedades corretas.

Após o desenvolvimento do primeiro protótipo, foram realizadas melhorias e foi enviado para impressão uma segunda modelagem já com algumas modificações, mas o material para a impressão ainda não era o mais adequado e durante sua finalização apresentou uma baixa resistência à mobilidade, foram também realizados testes e provas com o paciente e a partir disso mais detalhes foram ajustados. Com isso, a terceira e última modelagem foi impressa pela empresa TOPINK3D em um material resinado que apresenta maior resistência.

Seguindo para a finalização do desenvolvimento da primeira órtese, a equipe está trabalhando em seu acabamento e marcando de realizar a entrega oficial para o paciente.

Figuras 2 e 3: Entrega da órtese

Fonte: Autoria própria.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto realizado teve uma série de processos executados que tiveram suma importância na realização do mesmo. O desenvolvimento contou com apoio financeiro fundamental, com custo estimado em torno de R$950,00, sendo viabilizado em grande parte por uma bolsa acadêmica fornecida pela faculdade. Além disso, recebemos um investimento de R$5.000,00 por meio de um edital do Engenheiros Sem Fronteiras Brasil, o que permitiu a expansão do projeto e a aquisição de materiais mais adequados para a impressão e acabamento das órteses. Esses recursos foram essenciais para garantir que o trabalho fosse realizado de forma eficiente e acessível.

A elaboração da modelagem e da impressão da órtese foi realizada com sucesso, o que pode-se levar a conclusão de que o projeto teve sucesso. Entretanto, ainda existem alguns pontos de melhoria. Para o ano seguinte o trabalho terá continuidade com o intuito

de desenvolver mais órteses para as crianças com deficiência em Lorena. O projeto ainda passará por pontos de aprimoramento, e para isso obteve-se aprovação em uma nova bolsa PUB para continuidade do mesmo, além da parceria em um projeto universal coordenado pela Profa. Fabiana Faleiros da EERP/USP, que englobará diversos parceiros no desenvolvimento de tecnologias assistivas entre Brasil e Alemanha.

Por fim, tem-se também o envolvimento do HU com apoio ao desenvolvimento do projeto. Com o projeto sendo executado desde setembro de 2022 criou-se uma rede de contato extensa em relação ao assunto. Atualmente, possui-se contato com o Hospital Universitário da USP (HC) da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, o que permite a integração entre diferentes ciências e o apoio de profissionais da saúde com amplo conhecimento em relação a deficiências. Além disso, o projeto tem parceria também com a Associação de Deficientes Físicos de Lorena (ADEFIL), que atua na cidade Lorena buscando o resgate da cidadania de pessoas com deficiência, o auxílio a associação é um objetivo do projeto.

A ONG Engenheiros Sem Fronteiras atua no Brasil desde 2010 e possui núcleos em 54 cidades do país, com o objetivo de promover o desenvolvimento local das comunidades que estão inseridas. Com a rede de contato fortalecida que se possui entre os diversos núcleos é possível alcançar um número grande de voluntários com o interesse em dar seguimento ao projeto iniciado na EEL USP, expandindo o conhecimento e levando acessibilidade para ainda mais pessoas.

REFERÊNCIAS

[1] **ALVES, Frederyk Antunnes de Sousa.** Protótipo de prótese robótica de punho e mão utilizando Arduino. 2018. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2018.

[2] **ARCE, R. P.; FOGGIATTO, J. A.** Modelagem de órteses para fabricação por manufatura aditiva. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E FABRICAÇÃO**, 9., 2017, Joinville. Anais [...]. Joinville: s.n., 2017.

[3] **BARROSO, Ralf Braga.** O acesso às órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção no Sistema Único de Saúde de uma microrregião de saúde do município de São Paulo. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. DOI: https://doi.org/10.11606/D.5.2019.tde-03102019-112723. Acesso em: 16 fev. 2023.

[4] **BENEVIDES, Guirlanda Maria Maia de Castro** (Org.). Pessoa com deficiência e trabalho: estudos para o estado de São Paulo e um breve panorama nacional e internacional. Curitiba: CRV, 2022. 286 p. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1_4OkhywuZHtRsDT6SZs80Y8okrbprJa1/view. Acesso em: 26 fev. 2023.

[5] **BOONE, David.** Prosthetists and orthotists: an evolution from mechanic to clinician. *Prosthetics and Orthotics International*, v. 44, n. 6, p. 368-372, dez. 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/0309364620968643. Disponível em: https://journals.lww.com/poijournal/Abstract/2020/44060/Prosthetists_and_orthotists_An_evolution_from.2.aspx. Acesso em: 26 fev. 2023.

[6] **BORGES, Carolina Araújo.** Impressão 3D para órteses, próteses e materiais especiais: cenário da produção e uso potencial de conhecimento no Brasil. 2021. 148 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Rio de Janeiro, 2021.

[7] **BREGMAN, Daan JJ et al.** Polypropylene ankle foot orthoses to overcome drop-foot gait in central neurological patients: a mechanical and functional evaluation. *Prosthetics and Orthotics International*, v. 34, n. 3, p. 293-304, 2010. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.3109/03093646.2010.495969. Acesso em: 25 nov. 2024.

[8] **CARSTEN, Griwodz et al.** AliceVision Meshroom: an open-source 3D reconstruction pipeline. In: **ACM MULTIMEDIA SYSTEMS CONFERENCE**, 12., 2021, Istanbul. Anais [...]. Istanbul: ACM, 2021. p. 241-247. DOI: https://doi.org/10.1145/3458305.3478443.

[9] **CASTANEDA, Luciana.** Próteses de membros superiores e inferiores: indicações e confecção. In: **UNIVERSIDADE ABERTA DO SUS. UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO.** *Atenção à pessoa com deficiência I: transtornos do espectro do autismo, Síndrome de Down, pessoa idosa com deficiência, pessoa amputada e órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção: prescrição, concessão, adaptação e manutenção*. São Luís: UNA-SUS; UFMA, 2021.

[10] **DAL MASO, A.; COSMI, F.** 3D-printed ankle-foot orthosis: a design method. *Materials Today: Proceedings*, v. 12, p. 252-261, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.03.122.

[11] **FERREIRA, Windyz B.** Direitos da pessoa com deficiência e inclusão nas escolas. João Pessoa: Paraíba, 2010. Disponível em: http://www.dhnet.org.br/dados/cursos/edh/redh/03/03_ferreira_direitos_deficiencia.pdf. Acesso em: 26 fev. 2023.

[12] **IBGE.** Coordenação de População e Indicadores Sociais. Pessoas com deficiência e as desigualdades sociais no Brasil. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101964. Acesso em: 26 fev. 2023.

[13] **J.D. PcD.** Brasil tem 760 mil crianças de dois a nove anos com alguma deficiência. *Diário PcD*, 2023. Disponível em: https://diariopcd.com.br/2023/12/09/brasil-tem-760-mil-criancas-de-dois-a-nove-anos-com-alguma-deficiencia/. Acesso em: 26 fev. 2023.

[14] **MACAGNAN, Silvane dos Santos de Moura; BUZIN, Karina dos Santos de Moura; TURECK, Lucia Terezinha Zanato.** Os movimentos sociais de pessoas com deficiência na luta pela desconstrução cultural: em foco a inclusão social. *Revista da Faculdade de Educação*, [S.l.], p. 159-178, 19 jul. 2022. Universidade do Estado do Mato Grosso - UNEMAT. DOI: http://dx.doi.org/10.30681/21787476.2021.36.159178. Acesso em: 14 fev. 2023.

[15] **MARTINS, Wagner de Britto.** Pessoas com deficiências motoras e o conhecimento dos seus direitos fundamentais. 2016. 55 p. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016. Disponível em: http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1312. Acesso em: 25 fev. 2023.

[16] **MORAES, C. S.; RABIN, E. G.; VIÉGAS, K.** Assessment of the care process with orthotics, prosthetics and special materials. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, n. 3, p. 1099-1105, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0031.

[17] **MORENO, Felipe Tambellini de Haro.** Aderência ao tratamento com órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção dispensados através do programa de OPM. 2021. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2021. DOI: https://doi.org/10.11606/D.17.2021.tde-28012022-113302. Acesso em: 16 fev. 2023.

[18] **MORIMOTO, Sandra Yoshie Uraga et al.** Órteses e próteses de membro superior impressas em 3D: uma revisão integrativa. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 29, 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cadbto/a/fLwFnzyvCZnGGxPnRLdVt3w/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 fev. 2023.

[19] **PIMENTEL, Mariana Couto; PIMENTEL, Susana Couto.** Acessibilidade como um direito fundamental: uma análise à luz das leis federais brasileiras. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM*, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 75, 5 maio 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.5902/1981369427961. Acesso em: 14 fev. 2023.

[20] **PNS 2019.** País tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. *Agência de Notícias do IBGE*. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia. Acesso em: 25 fev. 2023.

[21] **PONTE, A. S.; SILVA, L. C. da.** A acessibilidade atitudinal e a percepção das pessoas com e sem deficiência. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 23, n. 2, p. 261-271, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.4322/0104-4931.ctoAO0501. Acesso em: 27 fev. 2023.

[22] **ROQUE, Aryane Helena et al.** Análise do equilíbrio estático em crianças com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica com e sem o uso de órteses. *Fisioterapia em Movimento*, v. 25, p. 311-316, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/fm/a/87s5ScZ359JtnXycYJMkr4k/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 fev. 2023.

[23] **SCATOLIM, Roberta Lucas et al.** Legislação e tecnologias assistivas: aspectos que asseguram a acessibilidade dos portadores de deficiências. *InFor, Inov. Form.*, Revista NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 227-248, 2016. Disponível em: https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120161. Acesso em: 27 fev. 2023.

[24] **YONG HO CHA et al.** Ankle-foot orthosis made by 3D printing technique and automated design software. *Applied Bionics and Biomechanics*, v. 2017, p. 1-6, 2017. DOI: https://doi.org/10.1155/2017/9610468.

[25] **TOTAH, Deema et al.** Manufacturing choices for ankle-foot orthoses: a multi-objective optimization. *Procedia CIRP*, v. 65, p. 145-150, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.04.014.

[26] **BRASIL.** Lei no 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 28 ago. 2024.

Capítulo 12

Projeto do eixo de infraestrutura e assistência básica Brincandoteca: onde a imaginação é concreta

Christian Koch Abal [1]
Maria Clara Menezes [2]
Millaray Amaya de Moura Galaz [3]
Pedro Henrique de Godoi Gomes [4]
Tobias Bocchi [5]

Resumo: O projeto Brincandoteca foi realizado nas escolas Waldemar Lucato e Deputado Laércio Corte, com o objetivo principal de revitalizar as bibliotecas escolares, transformando-as em espaços mais acolhedores e estimulantes para a leitura, proporcionando assim o acesso a um espaço mais organizado e modernizado dentro da escola, sendo verdadeiros centros de conhecimento e lazer, contribuindo para o desenvolvimento das habilidade de leitura e compreensão. A aplicação na escola Waldemar Lucato consistiu na identificação e remoção dos materiais que não pertenciam à biblioteca, liberando espaço para novos livros e recursos didáticos, além da implementação de um novo sistema de organização do livro, que de fato otimizou o trabalho da bibliotecária. Já na escola Laércio Corte, a aplicação se iniciou com uma atividade de leitura para os alunos com 3 a 5 anos, a qual, realizou-se contação de fábulas e exercícios de desenhar, já fazendo um uso proveitoso da biblioteca e estimulando a leitura, teve posteriormente a revitalização deste espaço por meio de pinturas e novos móveis, transformando-a em um lugar mais lúdico e acolhedor.

Palavras-chave: Revitalização. Reorganização. Biblioteca. Pinturas. Leitura.

[1] Graduando em Engenharia de Telecomunicação, Núcleo Limeira
[2] Graduanda em Administração, Núcleo Limeira
[3] Graduando em Engenharia de Produção, Núcleo Limeira
[4] Graduando em Engenharia de Manufatura, Núcleo Limeira
[5] Graduando em Engenharia de Produção, Núcleo Limeira

1. INTRODUÇÃO

O presente documento visa apresentar o projeto Brincandoteca: onde a imaginação é concreta, realizado nas escolas Deputado Laércio Corte e Waldemar Lucato, situadas no município de Limeira-SP. O projeto partiu da constatação de que as bibliotecas dessas instituições, ambas destinadas à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental, encontravam-se em estado de subutilização. O ambiente desorganizado e pouco acolhedor, com acervos misturados, materiais inadequados e mobiliário antigo, afastava os alunos das atividades de leitura, prejudicando o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas e emocionais. A revitalização desses espaços foi vista como uma oportunidade de solucionar esses problemas, com o objetivo de tornar as bibliotecas mais lúdicas e convidativas.

O problema central identificado neste estudo foi a falta de incentivo à leitura em decorrência da inadequação dos espaços dedicados à prática. Assim, o principal objetivo do projeto foi transformar as bibliotecas escolares em ambientes organizados e visualmente atrativos, com o intuito de promover o hábito da leitura e o uso contínuo dessas instalações pelos estudantes. Esperava-se que a revitalização física, associada a ações pedagógicas voltadas para o estímulo da leitura, criasse um impacto positivo no aprendizado e na socialização das crianças atendidas.

O projeto se destaca pela importância do hábito da leitura no desenvolvimento global das crianças, especialmente aquelas em contextos sociais mais vulneráveis. As escolas selecionadas estão localizadas em áreas de baixa renda, onde a criação de ambientes adequados para a leitura se torna fundamental para suprir lacunas educacionais significativas. Não se limitando à melhoria estrutural das bibliotecas, o projeto também buscou proporcionar acesso contínuo a atividades que estimulassem o gosto pela leitura, promovendo o crescimento acadêmico e social dos alunos. Ao concluir a intervenção, além de revitalizar fisicamente os espaços, o projeto estabeleceu estratégias para garantir que as bibliotecas se tornassem locais permanentes de aprendizado e lazer. Dessa forma, almejou-se deixar um legado sustentável, transformando esses espaços em centros vivos de leitura e cultura, com impacto duradouro na formação educacional das crianças.

Figura 1 - Biblioteca da escola Waldemar Lucato antes da atuação do projeto.

Fonte: ESF - Núcleo Limeira.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Como é do conhecimento de muitos, a leitura é essencial para a experiência pessoal, e foi esse uma das motivações deste projeto. Foi preciso basear em estudos para aplicar um projeto que de fato fizesse sentido para o público alvo.

Segundo Silva, et al (2016), em crianças de entre 3 a 6 anos, a idade do público alvo do projeto Brincandoteca, o mais efetivo é que os textos dos livros tenham uma representação visual, com bastantes imagens, e que tenha um contador de histórias, que represente bem o personagem que está sendo apresentado no livro lido. Com base nesse estudo, foi preparado uma atividade que os alunos desenhassem conforme a história lida por um membro do ESF, que previamente tinha passado por uma capacitação de como realizar atividades com crianças dessa faixa etária.

No artigo da revista Educação Pública (2020), do autor José Clécio Silva de Souza, é argumentado que a escola é uma parceria fundamental para a inserção da criança no universo da leitura, que é uma ferramenta que amplia a percepção do mundo que está à nossa volta, permite que o indivíduo adquira novas informações, expanda o vocabulário, desenvolva a avaliação crítica e até desperta o interesse por novos conhecimentos. Os membros participantes deste projeto, sabendo dessa importância da leitura infantil, estariam muito mais motivados para realizar o projeto e aplicá-lo com metas e objetivos mais claros.

De acordo com a perspectiva de Balça (2011), é essencial a presença de uma área de leitura e da escrita na educação infantil, sendo muito importante que esse seja um espaço confortável, com móveis que possibilitem diversas posturas da criança para a leitura livre e que este seja um lugar onde as crianças tenham um sentimento de conforto lá dentro e que elas saibam que a biblioteca é um local para a leitura, sendo tal ambiente para o didático mas também para o lazer, estimulando o prazer de ler nelas. Este estudo serviu de base para a reforma dos ambientes de biblioteca das escolas.

3. MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto Brincandoteca, uma metodologia bem estruturada foi fundamental para guiar cada etapa da intervenção nas escolas impactadas. O projeto, concebido de forma colaborativa, envolveu uma equipe de seis membros, entre eles o gerente Pedro Pitol, que atuou como principal ponto de contato entre a equipe e as instituições.

O processo teve início com uma sessão de brainstorming, onde foram discutidos os objetivos do projeto e o nome "Brincandoteca", escolhido para refletir tanto o caráter lúdico quanto o foco na revitalização das bibliotecas. Em seguida, a equipe se reuniu com os diretores das escolas e bibliotecários locais para identificar as necessidades específicas de cada biblioteca e os pontos a serem melhorados. Utilizou-se a Análise SWOT (mostrada no Quadro 1) para verificar os pontos fortes e fracos do projeto, o que foi essencial para contornar desafios, como a falta de conhecimento em pintura entre os membros da equipe. A consultoria de participantes que já haviam atuado em projetos semelhantes, além de documentos de projetos anteriores do Núcleo Limeira, foram recursos valiosos para superar essa dificuldade, bem como para gerenciar os custos com materiais de pintura, utilizando planilhas de cotações que consideravam a qualidade e o preço dos insumos necessários.

Quadro 1 – Representação da análise SWOT do projeto.

Pontos Positivos Internos - Forças	Pontos Positivos Externos - Oportunidades
Membros com contato com o público alvo	Escolas que não tinhamos trabalhado antes
Membros que já participaram do CriArte	Contato com Stakeholder (Waldemar Lucato)
Fácil acesso a pesquisas de dinâmicas, tintas ...	Proximidade a lojas de tintas
Materias sobrando do CriArte	Materias sobrando da Waldemar Lucato
Disponibilidade de mão de obra e membros	Contato com especialistas
Comunicação entre os membros	
Pontos Negativos Internos - Fraquezas	**Pontos Negativos Externos - Ameaças**
Projeto com tema novo no núcleo	Contato com Stakeholder (Laercio Corte)
Caixa do projeto (orçamento do projeto)	Busca por parcerias e patrocínio externo
Falta de conhecimento tecnico de pintura	Proximidade das escolas
Sobrecarga de aplicação	Prazo estipulado para aplicação
	Processos metódicos de organização
	Qualidade dos móveis

Fonte: Autoria Própria.

Durante as visitas às escolas, a equipe também identificou a qualidade dos móveis das bibliotecas, permitindo que, desde o início, fosse feito um mapeamento do que poderia ser mantido e do que deveria ser descartado para liberar espaço para novos livros e mobiliário. O fato de se tratar de um tema novo para o núcleo, que até então não havia realizado um trabalho relacionado a bibliotecas, foi mitigado pelo amplo banco de conhecimento existente, que permitiu resgatar informações eficazes sobre pintura, organização de materiais e atividades com crianças da mesma faixa etária.

O planejamento do projeto foi ainda complementado pela utilização da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que consistiu em cinco pilares principais. Na fase de organização inicial, foram criadas ferramentas estratégicas e um planejamento das etapas do projeto, alinhando com os *stakeholders* (entidade que tem interesse, impacto ou influência no projeto e é afetado por ele) e promovendo um brainstorming para transformar a biblioteca em um espaço mais proveitoso. A capacitação interna dos membros da equipe também foi uma prioridade, permitindo que adquirissem conhecimentos técnicos sobre a organização dos livros e do espaço da biblioteca. Além disso, foram realizadas pesquisas para formular atividades engajadoras voltadas para o público infantil e consultas a modelos de bibliotecas.

As cotações de materiais necessários para as reformas e parcerias para a arrecadação de livros foram uma parte crucial do planejamento. Na etapa do processo criativo, foram formuladas atividades destinadas a engajar os estudantes e estimular o interesse pela leitura, além de definir as cores e a organização das salas, tornando-as mais convidativas. A aplicação das ações incluiu limpeza do espaço, reorganização dos móveis, realização das atividades de leitura com as crianças, implementação de um novo sistema de catalogação de livros, repintura das salas e artes lúdicas em grafite.

Ao longo do projeto, reuniões semanais foram realizadas, permitindo o acompanhamento contínuo do progresso e a troca de ideias sobre as atividades a serem desenvolvidas. As atividades de leitura foram pensadas para turmas de aproximadamente 20 alunos, com divisão em pequenos grupos, facilitando o foco e a dinâmica das sessões. A divulgação do projeto foi feita por meio das redes sociais, com posts no Instagram do "@esflimeira", incluindo um vídeo do gerente explicando os objetivos do projeto e um compilado final das ações realizadas.

Para avaliar os resultados do projeto, foram programadas atividades pós-leitura, que permitiram medir o impacto das histórias nas crianças, bem como foram observados indicadores qualitativos a partir de testemunhos de usabilidade, melhorias na infraestrutura e eficiência do novo espaço desenvolvido.

4. RESULTADOS

Com a conclusão do projeto, pode-se analisar os indicadores e os resultados obtidos com a finalização do mesmo. Desde o início, o intuito principal do projeto foi de influenciar as crianças das escolas públicas de Limeira na prática tão importante da leitura. Após a finalização, captou-se o feedback dos stakeholders para melhor visualização da atuação no projeto. Melhorias na infraestrutura foram notáveis, com um aproveitamento mais eficiente dos espaços e um ambiente visualmente mais atraente, o que contribuiu para uma experiência de leitura mais enriquecedora. A bibliotecária local acompanhou o processo e forneceu feedbacks positivos, ressaltando a influência das mudanças no dia a dia escolar.

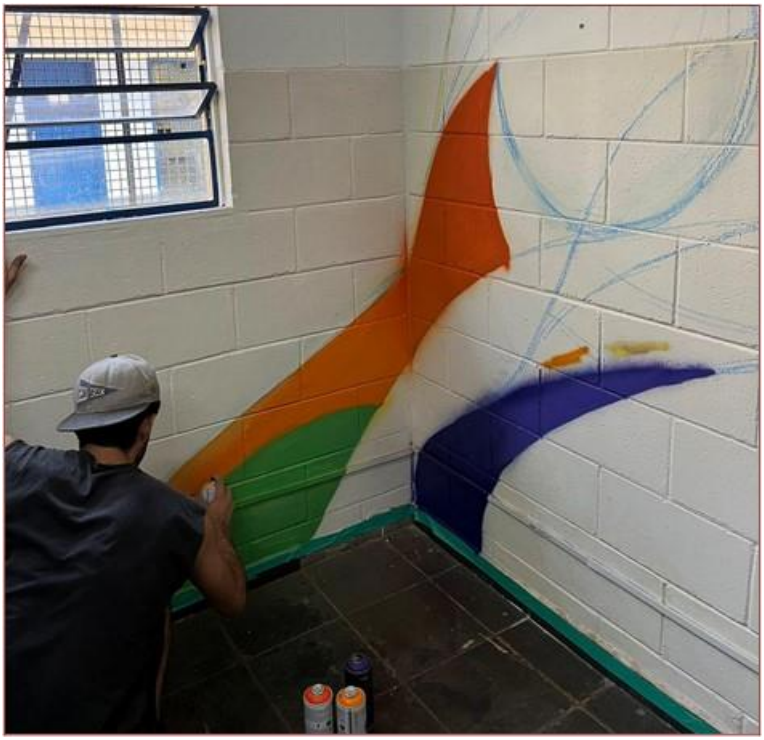
Após a finalização das aplicações e da reestruturação do ambiente da biblioteca, pôde-se notar que a presença e o interesse tanto das crianças como dos professores e pais aumentou substancialmente, desse modo, a reformulação do espaço tornou-o atrativo e receptivo para que as crianças possam se dedicar a esse hobby tão importante. A revitalização da biblioteca não apenas transformou o espaço físico, mas também fomentou um ambiente de aprendizagem mais estimulante, assim como as atividades de leitura, que envolveram as crianças de maneira lúdica e educativa, incentivando o hábito

da leitura desde cedo. Por isso, pode-se afirmar que a iniciativa gerou uma maior integração entre a escola e as famílias, fortalecendo o vínculo comunitário, evidenciando o impacto na vida das crianças e da comunidade.

Entretanto, têm-se pontos a se destacar junto com as lições aprendidas. A primeira delas é sobre a importância de realizar um planejamento estratégico e organizacional mais detalhado em relação ao tempo, evidenciando todos os pontos de imprevistos e foco que deve-se ter durante a execução. É necessário planejar pensando em margens de tempo no caso de imprevistos que surjam ao longo do caminho e que possam causar o atraso no tempo de entrega. Também, recomenda-se fazer uma análise aprofundada das necessidades de recursos para o projeto, pensando-se detalhadamente sobre o que será necessário para essa aplicação. Durante o processo, as verbas destinadas para algumas atividades tiveram que ser destinados para outra área de atuação devido a mudanças.

Além disso, houve alguns imprevistos que surgiram devido à falta de preparação adequada para aplicação das dinâmicas com os alunos das escolas, isso levou a uma falta de engajamento das crianças durantes as sessões e seria ideal fazer uma capacitação prévia para melhor aplicação com alunos dessa idade considerando a temática mais complexa em relação a manter a atenção sobre o assunto. Sugere-se que faça-se treinamentos dos voluntários para minimizar riscos durante a aplicação.

Figura 2 - Processo de pintura lúdica da biblioteca.

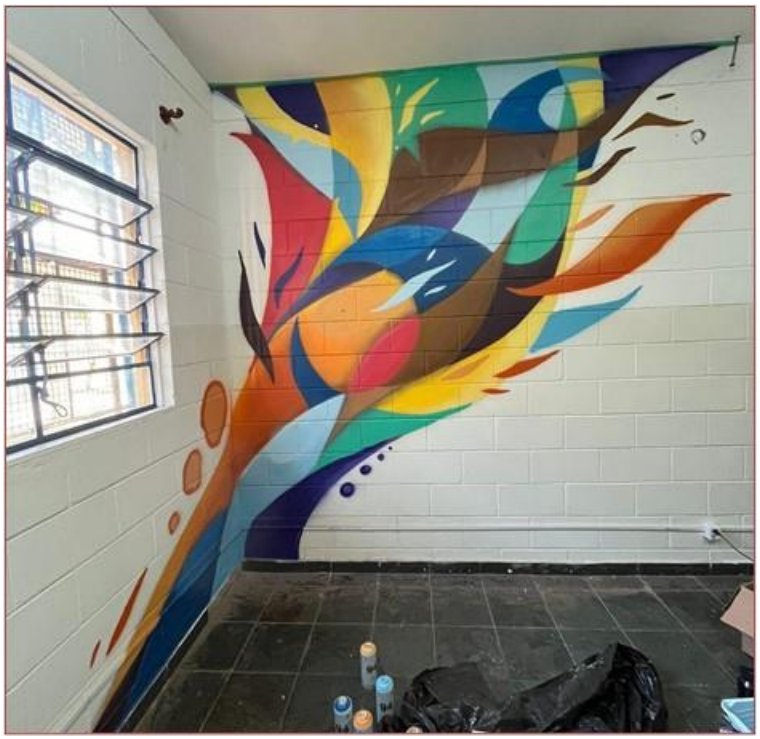


Fonte: ESF - Núcleo Limeira.

Os indicadores de sucesso do projeto foram definidos a partir da revitalização do espaço e do impacto das atividades de leitura sobre os alunos. As bibliotecas foram completamente transformadas, com a reorganização dos livros e a melhor disposição dos móveis, criando um ambiente mais acolhedor e propício à leitura. Após a implementação,

o feedback dos stakeholders, incluindo a equipe escolar e a comunidade, foi amplamente positivo, destacando a melhora imediata na utilização do espaço pelas crianças.

Figura 3 - Pintura lúdica finalizada na escola Waldemar Lucato.



Fonte: ESF - Núcleo Limeira.

A diretora de uma das escolas expressou grande satisfação com os resultados alcançados pelo Brincandoteca. Ela destacou que a arte em grafite que foi desenvolvida na biblioteca trouxe uma grande mudança visual, tornando o espaço mais acolhedor e atrativo para as crianças. Segundo a diretora, já no dia seguinte à conclusão das atividades, os alunos começaram a utilizar o novo ambiente de forma entusiástica, o que evidenciou um impacto imediato na utilização do espaço. Além disso, ela mencionou que houve uma melhoria significativa no aproveitamento da biblioteca pelos estudantes e acredita que a revitalização contribuirá para ampliar o interesse das crianças pela leitura e pelos livros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Brincandoteca” alcançou plenamente os objetivos estabelecidos, revitalizando as bibliotecas escolares e transformando-as em espaços mais acolhedores e lúdicos, destinados a estimular o hábito de leitura entre os alunos das escolas beneficiadas. As ações de reorganização e as atividades realizadas nos espaços renovados despertaram maior interesse das crianças pelos livros, aumentando significativamente a frequência de uso.

As iniciativas pedagógicas implementadas contribuíram para o desenvolvimento das habilidades de compreensão textual e interpretação dos estudantes. A revitalização, acompanhada de atividades interativas, gerou impactos positivos no engajamento de

alunos, famílias e professores, reforçando a importância do contato com os livros no processo de formação das crianças.

Apesar dos resultados positivos, alguns desafios foram identificados, como a necessidade de um planejamento mais detalhado para otimizar recursos e o tempo de execução. A capacitação dos voluntários também se mostrou fundamental para o êxito das atividades propostas.

Em resumo, o projeto “Brincandoteca” cumpriu seu papel ao transformar as bibliotecas em ambientes propícios ao aprendizado, deixando um legado duradouro para a comunidade escolar e promovendo o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos.

REFERÊNCIAS

[1] BALÇA, Ângela. **Vamos à biblioteca!: o papel da biblioteca escolar na formação de crianças leitoras**. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/download/379/414/1179. Acesso em: 25 jun. 2024.

[2] ROBERTO, Michele Aparecida da Rocha; SANTIAGO, Gilberto da Silva; FERREIRA, Geraldo Generoso. **A leitura na educação infantil: uma prática plural**. *Revista Educação Pública*, v. 20, n. 40, 20 out. 2020. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/40/a-leitura-na-educacao-infantil-uma-pratica-plural. Acesso em: 24 jun. 2024.

[3] SILVA, Ana; GUIMARÃES, Antonia; CONCEIÇÃO, Liziane; FARIAS, Tanielly. **Leitura na educação infantil: práticas necessárias à formação de bons leitores**. Disponível em: https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/tcc14.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

Capítulo 13

Programa de infraestrutura: soluções sustentáveis para melhorar a qualidade em instituições governamentais e comunitárias

Isabelly Camille Caetano[1]
Pedro Miguel Aristino Laureano Sobrinho[2]
Diôgo Silva de Oliveira[3]
João Pedro Siervi Barbosa[4]
Clara Maria Barbosa de Faria Rodrigues[5]

Resumo: O Programa de Infraestrutura tem como objetivo promover qualidade e conforto em instituições governamentais e não governamentais por meio da elaboração de projetos de alta qualidade, a um custo . As atividades englobam o desenvolvimento de projetos arquitetônicos, elétricos, estruturais e hidrossanitários, visando minimizar custos, assegurar durabilidade e garantir a conformidade com as normas técnicas vigentes. Além disso, o projeto busca fortalecer a participação cidadã, envolvendo a comunidade local nas tomadas de decisão e na execução das atividades. O monitoramento contínuo dos resultados é realizado para garantir o impacto positivo das intervenções e a sustentabilidade das soluções implementadas. A iniciativa reforça o compromisso com a responsabilidade social e a melhoria das condições de vida nas comunidades atendidas.

Palavras-chave: Participação cidadã. Sustentabilidade. Qualidade. Projetos acessíveis.

[1] Graduanda em Arquitetura e urbanismo, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[2] Graduando em Engenharia Civil, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[3] Professor do Departamento de Engenharia Civil, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[4] Graduando em Engenharia Civil, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[5] Graduanda em Engenharia Civil, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG

1. INTRODUÇÃO

A infraestrutura adequada é essencial para garantir a qualidade dos serviços oferecidos por instituições governamentais e não governamentais, especialmente em áreas como educação e assistência social. No entanto, muitas dessas instituições enfrentam desafios significativos para manter e melhorar suas instalações devido a restrições orçamentárias e falta de acesso a serviços de engenharia especializados. De acordo com dados do Censo Escolar de 2018, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), essa falta de infraestrutura prejudica a qualidade do ensino, diminui o interesse dos alunos pelos estudos, aumenta as taxas de reprovação e contribui para a evasão escolar (WAKKE, 2019). Um estudo realizado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) demonstra que o desempenho dos alunos que estudam em ambientes com boa infraestrutura é superior ao dos que estão em escolas que não dispõem de ambientes adequados (Pinto et al., 2024).

O Programa de Infraestrutura do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa surge como uma resposta a essa lacuna, oferecendo soluções técnicas de alta qualidade a um custo reduzido, com o objetivo de promover qualidade e conforto nas instalações dessas instituições, visto que problemas de infraestrutura nas escolas afetam pelo menos 14,7 milhões de estudantes no Brasil (Atricon, 2022)..

Este projeto busca não apenas desenvolver projetos arquitetônicos, elétricos, estruturais e hidrossanitários que atendam às necessidades específicas das instituições parceiras, mas também assegurar que essas soluções sejam sustentáveis, duráveis e em conformidade com as normas técnicas vigentes. O envolvimento da comunidade local é uma prioridade, pois acreditamos que a participação cidadã é fundamental para garantir a eficácia e o sucesso das intervenções realizadas. Além disso, o projeto é orientado por uma metodologia que inclui a avaliação minuciosa das necessidades das instituições, o desenvolvimento de projetos detalhados, a implementação de soluções acessíveis e o monitoramento contínuo dos resultados.

Este estudo, além de oferecer projetos de infraestrutura gratuitos que promovem maior qualidade e conforto para as instituições, possui diversos objetivos: proporcionar melhorias significativas na infraestrutura das instituições beneficiadas, incentivar a participação da comunidade, promover a sustentabilidade e garantir que as soluções oferecidas sejam eficientes e duráveis. A metodologia utilizada é estruturada de forma a maximizar o impacto positivo das intervenções, desde a fase de planejamento até a execução e avaliação final dos projetos. Este documento apresenta, portanto, uma análise abrangente do Projeto de Infraestrutura, suas estratégias, resultados esperados e o impacto social significativo que busca alcançar.

2. ANÁLISE DE NECESSIDADES E OBJETIVOS DO PROJETO

O Programa de Infraestrutura tem como objetivo elaborar projetos arquitetônicos, elétricos, hidrossanitários e estruturais de forma gratuita, com o compromisso de oferecer a máxima qualidade e excelência técnica, assegurando a viabilidade do melhor projeto possível e otimizando os custos durante a execução final da obra.

A partir disso, os membros avaliam as instituições, realizando levantamentos e análises das condições físicas de cada uma, com o objetivo de identificar as principais demandas em termos de espaços físicos que são catalogados, como apresentado no quadro 1, já a figura 1 apresenta o estado das instituições antes do início das ações do

Programa. Outro aspecto importante é a busca por alternativas e soluções que minimizem os custos de implementação dos projetos, visando oferecer melhorias de qualidade a um custo mais acessível em comparação ao mercado convencional. Paralelamente, é preciso garantir que as intervenções realizadas sejam de qualidade, duráveis e que estejam em conformidade com as normas técnicas e de segurança pertinentes.

O envolvimento da comunidade local também é promovido por meio de parcerias com as instituições e da participação ativa no processo de planejamento e execução dos projetos, fortalecendo o senso de pertencimento e a participação cidadã. Além disso, é crucial monitorar e avaliar os resultados dos projetos implementados, verificando o impacto das melhorias na infraestrutura das instituições e o nível de satisfação dos beneficiários.

Por fim, fomenta-se o aumento do conhecimento teórico e prático da equipe por meio do desenvolvimento de manuais para o planejamento dos projetos necessários, promovendo, assim, uma unificação no modo de trabalho da equipe.

Quadro 1 – Principais Deficiências Identificadas nas Instituições

Instituição	Deficiência Principal	Impacto nas Operações
Escola Municipal Professor Gomide	Cozinha com infraestrutura inadequada	As cozinheiras passaram a ter com um ambiente de trabalho apropriado
CMEI Leda de Bittencourt Bandeira	Falta de salas para os alunos do primário	As crianças contam com locais para terem aulas
Casa de Promoção e Caminho Bezerra de Menezes	Falta de uma cozinha e espaço para atender a comunidade	A comunidade foi atendida com um espaço para cursos profissionalizantes, com um refeitório e cozinha

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 1 – Condições das Instituições Antes das Intervenções do Programa de Infraestrutura

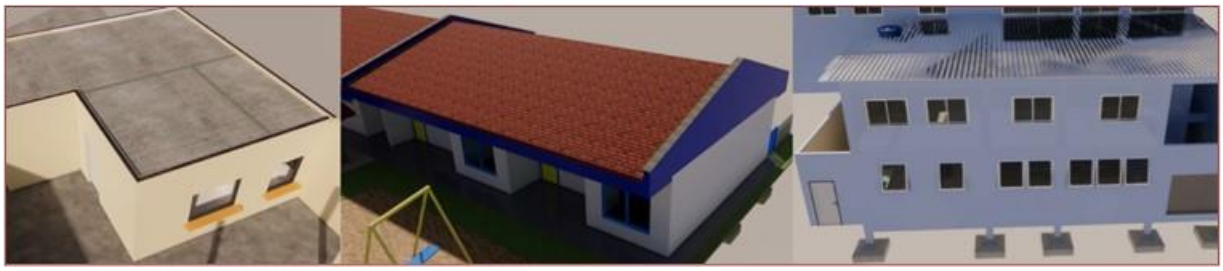
Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa, 2024.

3. METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO

O Programa de Infraestrutura do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa tem como um de seus objetivos o planejamento de projetos arquitetônicos, hidrossanitários, elétricos, estruturais e prevenção contra incêndio e pânico.

Um projeto arquitetônico consiste em uma representação gráfica e escrita de uma edificação, no qual se materializa o espaço imaginado pelo arquiteto ou engenheiro. A partir dele, é possível verificar a melhor maneira de se atender às necessidades exigidas por um cliente, além de prever os recursos físico-financeiros necessários. A figura 2 ilustra os projetos arquitetônicos desenvolvidos.

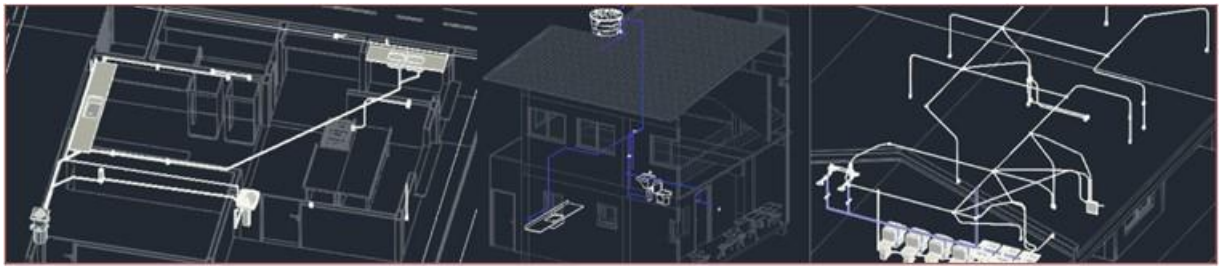
Figura 2 – Projetos Arquitetônicos: Escola Municipal Professor Gomide, CMEI Leda de Bittencourt Bandeira e Casa de Promoção e Caminho Bezerra de Menezes.



Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa, 2024.

Do mesmo modo, um projeto hidrossanitário é um conjunto de planos e especificações técnicas relacionadas ao sistema hidráulico e sanitário de uma edificação. Tem como objetivo principal garantir o correto funcionamento e a eficiência dos sistemas de água fria, água quente, esgoto sanitário e drenagem pluvial. A figura 3 apresenta os projetos hidrossanitários, detalhando as soluções aplicadas para cada uma das instituições mencionadas.

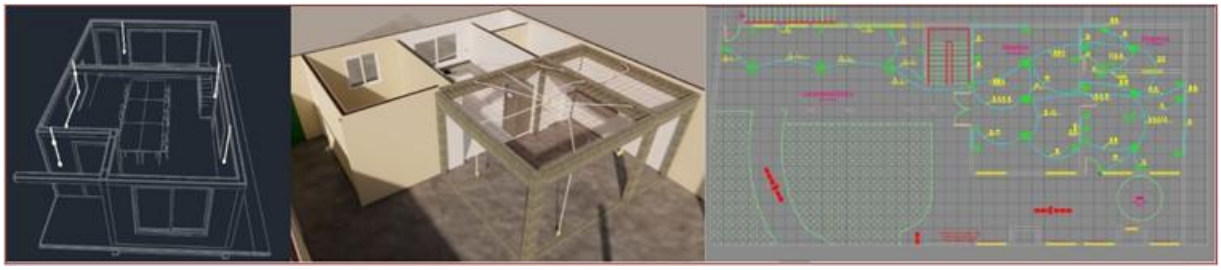
Figura 3 – Projetos Hidrossanitários: Escola Municipal Professor Gomide, CMEI Leda de Bittencourt Bandeira e Casa de Promoção e Caminho Bezerra de Menezes.



Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa, 2024.

O projeto elétrico constitui-se em representações técnicas que descrevem e especificam a instalação elétrica de uma edificação. Ele é essencial para planejar, dimensionar e implementar corretamente a instalação elétrica, considerando aspectos técnicos, normativos e de segurança. A figura 4 exibe os projetos elétricos elaborados para as três instituições.

Figura 4 – Projetos Elétricos: Escola Municipal Professor Gomide, CMEI Leda de Bittencourt Bandeira e Casa de Promoção e Caminho Bezerra de Menezes.



Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa, 2024.

Segundo o IBEC, Instituto Brasileiro de Engenhria de Custos, o projeto estrutural é um componente complementar ao projeto arquitetônico, cujo objetivo é o dimensionamento e detalhamento da estrutura necessária para sustentar a edificação, composta por vigas, pilares, lajes e fundação. Trata-se de uma etapa essencial no processo de construção, garantindo que a estrutura seja segura e funcional. A figura 5 ilustra os projetos estruturais desenvolvidos para as instituições anteriormente apresentadas.

Figura 5 – Projetos Estruturais: Escola Municipal Professor Gomide, CMEI Leda de Bittencourt Bandeira e Casa de Promoção e Caminho Bezerra de Menezes.

Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa, 2024.

Desse modo, a ausência de tais projetos pode acarretar uma série de prejuízos e problemas, tanto durante a construção quanto no seu uso posterior, tais como desperdício de materiais e recursos, baixa qualidade e durabilidade da edificação, riscos à segurança, incompatibilidade entre os sistemas e problemas legais e regulatórios. Para um planejamento adequado são necessários, de modo geral, dados sobre terreno e sua topografia, demanda de água e de energia, rede de abastecimento, restrições legais, normas urbanísticas e necessidades dos clientes, que permitem o desenvolvimento de ideias que garantem o detalhamento técnico exigido nos projetos citados. Para tanto, visitas técnicas aos locais interessados são de suma importância para viabilizar a obtenção de tais informações.

As principais ferramentas utilizadas para otimizar a execução dos projetos são os softwares CAD e BIM, como AutoCAD e Revit. O AutoCAD é focado principalmente em desenhos 2D, permitindo a criação de plantas baixas, elevações, cortes e detalhamentos, enquanto o Revit se destaca na modelagem 3D de edificações e estruturas, integrando informações gráficas com dados essenciais sobre custo, quantidades e propriedades físicas dos materiais. Esses softwares são complementares e desempenham um papel crucial no desenvolvimento dos projetos, garantindo maior eficiência, precisão e facilitando a colaboração entre os profissionais envolvidos.

4. CRONOGRAMA

O cronograma do projeto é dividido em fases, cada uma com suas atividades e prazos definidos e está exposto no Quadro 2:

Quadro 2 – Cronograma

Atividades	Mês
Visita às instituições e início dos projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e elétrico	1º
Continuação dos projetos estrutural, hidrossanitário e elétrico	2º
Conclusão do projeto arquitetônico e nova visita às instituições	3º
Readequação do projeto arquitetônico e conclusão dos projetos estrutural, hidrossanitário e elétrico	4º
Conclusão de todos os projetos	5º
Desenvolvimento contínuo da apostila de padronização dos projetos	1° ao 6°

Fonte: Elaborado pelos autores.

5. RESULTADOS ALCANÇADOS

Para a elaboração dos projetos das três instituições houve um gasto de aproximadamente R$755,00. No qual está incluso, nesse valor, a impressão das pranchas, gasto com ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e com transporte para visitas técnicas nas instituições.

Conforme o quadro 3 apresenta, cerca de 2097 pessoas, levando em conta uma média de 3,5 pessoas por família, foram impactadas com os projetos entregues. Sendo assim, o Programa de Infraestrutura teve um gasto total por pessoa atingida de R$0,37

Quadro 3 – Impacto das Intervenções nas Instituições Beneficiadas

Instituição	Número de pessoas impactadas diretamente	Número de pessoas impactadas indiretamente
Escola Municipal Professor Gomide	300 pessoas	250 famílias
CMEI Leda de Bittencourt Bandeira	100 pessoas	127 famílias
Casa de Promoção e Caminho Bezerra de Menezes	20 internos em tratamento, 25 crianças e 45 famílias	50 famílias

Fonte: elaborado pelos autores.

Além disso, a Figura 6 mostra que a Casa de Promoção e Caminho Bezerra de Menezes já iniciou o processo de conclusão da obra, evidenciando a execução do projeto

do refeitório, uma das principais demandas da instituição, que visa melhorar o atendimento da comunidade.

Figura 6 – Projeto do refeitório da Casa do Caminho sendo executado

Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Viçosa, 2024.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Infraestrutura do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa cumpriu de maneira eficaz os objetivos estabelecidos, promovendo melhorias significativas nas instituições beneficiadas. As intervenções realizadas, que incluíram projetos arquitetônicos, elétricos, estruturais e hidrossanitários, atenderam às necessidades identificadas nas fases iniciais, demonstrando a viabilidade e o impacto positivo dessas ações na qualidade dos serviços prestados pelas instituições.

Ao longo do trabalho, verificou-se que a abordagem adotada pelo projeto, focada na eficiência e minimização de custos, foi capaz de entregar soluções de alta qualidade, com um custo ínfimo em comparação com projetos convencionais. A participação ativa da comunidade, envolvida desde as etapas iniciais, possibilitou a identificação de suas necessidades, preocupações e conhecimentos específicos sobre o contexto local, permitindo que os projetos sejam mais personalizados e eficazes. Isso ajuda a evitar soluções genéricas que podem não atender às particularidades do local ou das pessoas. Esse envolvimento juntamente com a colaboração entre os membros da equipe foram cruciais para o sucesso das intervenções, assegurando que as soluções desenvolvidas fossem adequadas às realidades locais.

As conclusões indicam que o projeto não apenas atingiu seus objetivos, mas também reforçou a importância de uma abordagem integrada e colaborativa em iniciativas de infraestrutura. As melhorias implementadas resultaram em um impacto direto nas condições de trabalho e atendimento das instituições, beneficiando diretamente cerca de 600 pessoas e 1490 indiretamente.

Por fim, o estudo revela que a continuidade e expansão desse tipo de projeto são fundamentais para atender a demanda crescente por infraestrutura em instituições

governamentais e não governamentais. As lições aprendidas e os resultados obtidos fornecem uma base sólida para o desenvolvimento de novas iniciativas, reafirmando o compromisso do Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Viçosa com a promoção do bem-estar social através da engenharia.

REFERÊNCIAS

[1] Pinto RL, Souza B da SN de, Antunes ABS, Benthroldo RS, Sichieri R, Cunha DB. Percepções escolares e merendeiras sobre alimentação escolar: uma análise por grupos focais**.** **SciELO**. Disponível em:: https://doi.org/10.1590/S0103-7331202434017pt. Acesso em: 18 de set de 2024.

[2] WAKKE. Entenda o papel da infraestrutura escolar no desenvolvimento dos alunos. **Wakke,** Vitória, 22 de novembro de 2019. Disponível em: https://wakke.co/infraestrutura-escolar/. Acesso em: 19 jul. 2024.

[3] ATRICON. Problemas de infraestrutura nas escolas afetam pelo menos 14,7 milhões de estudantes. **Atricon**, Brasília, 6 de junho de 2022. Disponível em: https://atricon.org.br/problemas-de-infraestrutura-nas-escolas-afetam-pelo-menos-147-milhoes-de-estudantes/. Acesso em: 19 set. 2023

Capítulo 14

UESC Comunidades: percepção e diagnóstico à luz do Plano Municipal de Redução de Risco e Desastres

Laiza de Jesus Miranda[1]
Cleomaria da Mata Macedo[2]
Gabriel Fernando Duarte de Bairros[3]
Sávio Jean Neres Santos dos Reis[4]
Cleverson Alves de Lima[5]

Resumo: A falta de um plano diretor eficaz e fiscalizado em Ilhéus resultou na ocupação desordenada dos altos do município, permitindo uma expansão sobre áreas vulneráveis, gerando como consequência um aumento do risco socioambiental. Desta forma o Núcleo Ilhéus do Engenheiros Sem Fronteiras (ESF) está apoiando as ações de mapeamento de riscos feito pela equipe PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos e Desastres) do Ministério das Cidades, destacando as áreas em risco a movimento de massa e alagamento. Para isto, captou recursos via edital UESC Comunidades, que permitiu obter recursos para a realização de vistorias realizadas em conjunto, tanto no Banco da Vitória quanto no restante da cidade, foram identificadas ineficiências no sistema de drenagem, falta de mobilidade nas localidades, ações antrópicas em diversos níveis e necessidade de contenções. Estas condições vêm intensificando os deslizamentos de terra e impactando na segurança, dignidade, saúde e moradia dos residentes. Desta forma, a análise da infraestrutura, identificação das deficiências faz parte do escopo deste projeto e levantamento das necessidades da população por entrevistas, permitindo a proposta de soluções estruturais e não estruturais. O objetivo é melhorar a estabilidade das residências e garantir a segurança dos moradores, mitigando os impactos dos deslizamentos e promovendo um desenvolvimento sustentável das áreas afetadas.

Palavras-chave: Infraestrutura urbana. Intervenções estruturais. Vistorias em encostas. Vulnerabilidade em taludes

[1] Discente de Eng. Civil, UESC, ESF Ilhéus
[2] Discente de Eng. Civil, UESC, ESF Ilhéus
[3] Discente de Eng. Civil, UESC, ESF Ilhéus
[4] Discente de Eng. Civil, UESC, ESF Ilhéus
[5] Doutor em Engenharia Civil, Docente UESC, ESF Ilhéus

1. INTRODUÇÃO

A cidade de Ilhéus-BA enfrenta graves problemas relacionados a deslizamentos de encostas e alagáveis, associados diretamente à um processo de ocupação desordenada ou não planejada. A instalação de comunidades nos altos da cidade decorre do desejo de estar próximo à região central e ao mercado de trabalho, com um custo de vida mais acessível. Deste modo, essa ocupação revela a desigualdade social predominante, com uma população de baixa renda vivendo em condições de precariedade.

Tal condição quando associada as condições climáticas e geoambientais agrava a condição de vulnerabilidade social da população moradora dos altos. Com isso, a irregularidade pluviométrica combinada com as características geotécnicas do solo local, amplifica a preocupação dos residentes com a segurança de suas moradias. A água pluvial é dos maiores contribuintes para a desestabilização das encostas provoca deslizamentos que são agravados por condições de vida inadequadas. Outros fatores como o acúmulo de lixo, o despejo de esgoto nas encostas e a falta de drenagem aumentam a instabilidade dos taludes e aceleram o processo de deslizamento, elevando os riscos para a população.

Neste sentido, o Plano Municipal de Riscos e Desastres (PMRR) de Ilhéus, uma iniciativa do Ministério das Cidades, visa identificar, mapear as áreas e indicar as possibilidades para redução dos riscos nas cidades brasileiras selecionadas, sendo Ilhéus-BA uma das 20 cidades contempladas nesta fase do projeto. Apoiando esta iniciativa, o time do ESF-Ilhéus, participa deste projeto, apoiando as atividades de mapeamento dos problemas urbanos e na busca das soluções adequadas (Figura 1).

Figura 1 - Vistoria de área de risco em Ilhéus-BA

Fonte: Autores (2024)

Assim, o projeto em desenvolvimento tem objetivo entender e explicar os fatores que causam ou intensificam os deslizamentos de massa e relatar a vida nos morros de Ilhéus sob uma perspectiva técnica de infraestrutura.

2. CONTEXTO E JUSTIFICATIVA

Ilhéus é uma cidade localizada na região Sul do estado da Bahia, que, desde os períodos de sua fundação, experimenta uma ocupação significativa nas áreas altas do

município (Figura 2). Esta opção trouxe consigo uma relação direta entre a habitação e os riscos ambientais enfrentados.

Figura 2 - Imagem de Ilhéus-BA histórica nos anos 1957

Fonte: IBGE: História de Ilhéus (2024)

A ocupação dos morros em Ilhéus evoluiu ao longo dos anos e os perigos para as pessoas so aumentam com a instabilização das encostas devido a diversos problemas como os cortes nas encostas ou concentração das águas pluviais que intensificam o risco de deslizamentos de terra. Esta situação resulta em graves prejuízos financeiros, como a perda de bens móveis e imóveis, danos na qualidade de vida e o pior, quando acometem a vida dos moradores destas áreas.

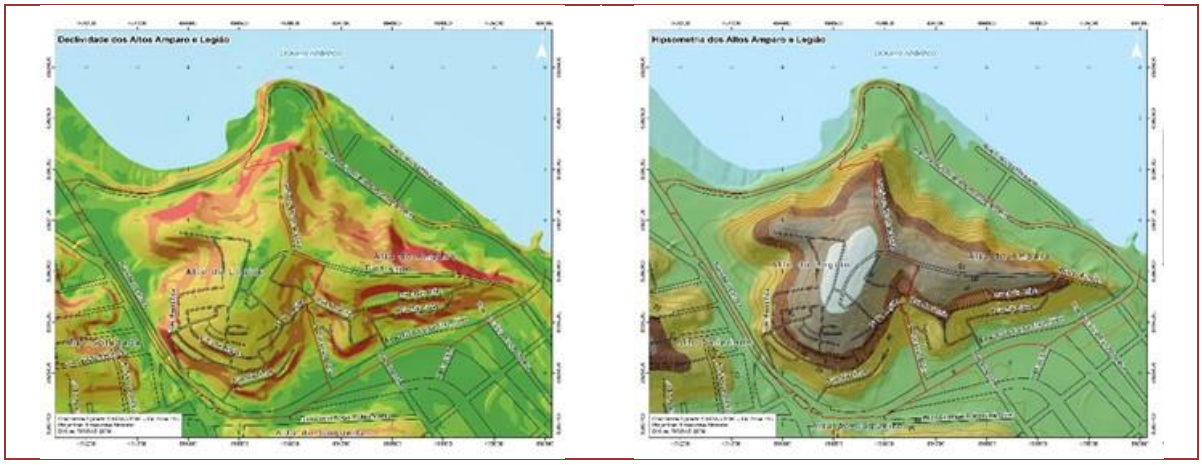
Outros fatores agravam a situação das encostas, como a presença de vegetação inadequada ou adicionada em terrenos com inclinações elevadas, como bananeiras ou árvores frutíferas de grande porte. Estas plantas induzem as pessoas a ideia de fortalecimento do solo, quando ocorre o oposto por diversos aspectos, como o aumento da permeabilidade ou de um sistema radicular que promove a fragilização ou o arrancamento de grandes porções do solo, tornando as encostas mais instáveis.

3. MÉTODO E APLICAÇÃO

Para realizar uma análise detalhada e específica dos altos da cidade, optou-se por uma metodologia com o envolvimento comunitário. Partiu-se desta ideia ja que eles detem o conhecimento sobre os problemas locais relacionados as encostas e inundações, além deles estarem expostos ao risco em toda o alto.

Inicia a abordagem com um levantamento da região e confecção de mapas temáticos com inclinação e hipsometria (mapa de altitude, altura com relação ao nível do mar), com intuito de orientar a equipe sobre a situação nas áreas de risco (Figura 3). Em seguida a equipe faz uma reunião na comunidade para registrar os relatos dos residentes, que compartilham os problemas conhecidos e permitem o acesso em suas casas para o estudo das encostas e demais condições. Neste momento, a equipe envolvida tem a compreensão completa dos desafios enfrentados pelos populares, tanto os residentes na crista quanto os da base da encosta.

Figura 3 - Mapas de declividade e hipsometria da 3° área de estudo



Fonte: Autores (2024) e PMRR Ilhéus (2024)

Durante a vistoria, são analisados diversos fatores: a proximidade das residências em relação aos taludes, a inclinação das encostas, e a presença de agravantes como despejo de água, acúmulo de lixo e vegetação que retém água nas raízes, como bananeiras e hibiscos. Também são verificados o sistema elétrico e o sistema hidrossanitário da região, além dos sistemas de mobilidade, como passarelas e escadas, que podem estar comprometidos devido à erosão do solo, na Figura 4 é possível verificar alguns dos desafios vivenciados.

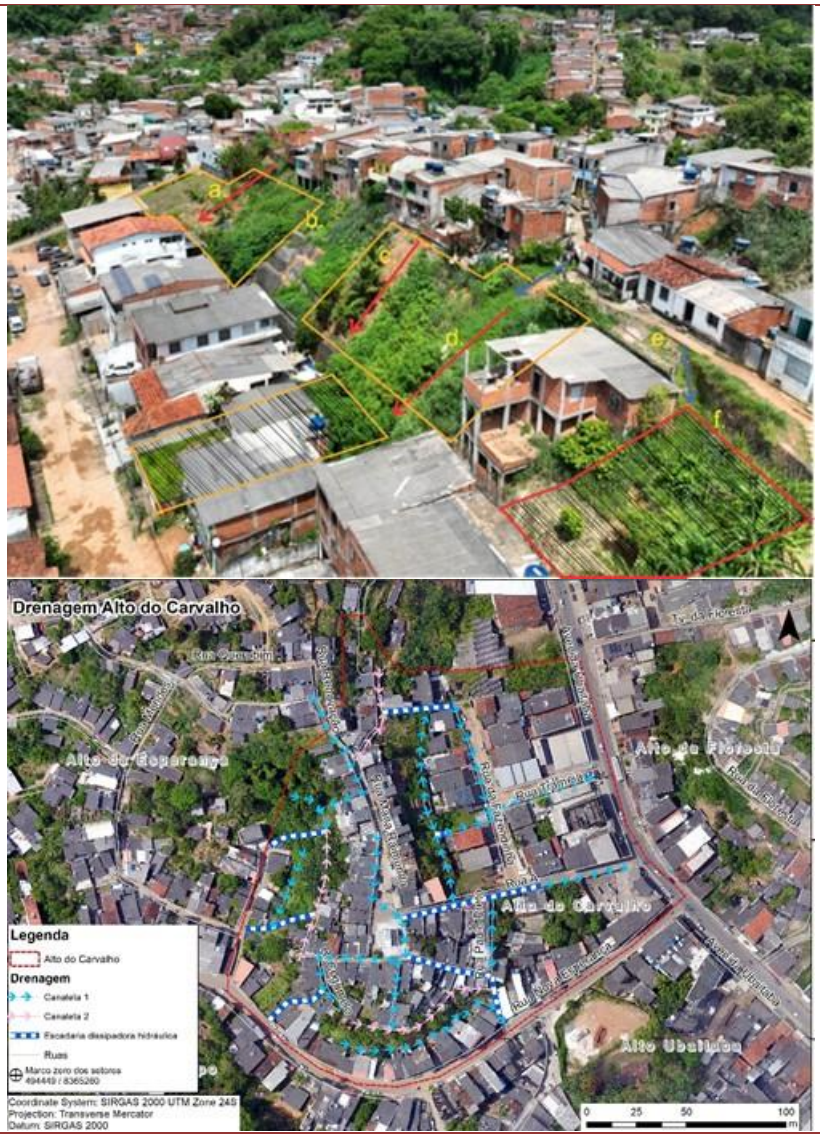
Figura 4 - (a) Movimento de massa com danos material aos residentes; (b) despejo inadequado de águas residuais.

Fonte: Autores (2024) e PMRR Ilhéus (2024)

Após as vistorias, os trabalhos seguem para o escritório onde são elaborados os produtos cartográficos e de engenharia que subsidiarão o relatório final que será entregue as autoridades competentes. Os produtos cartográficos e de engenharia (Figura 5) englobam: melhorias na mobilidade vertical/horizontal, criação de um sistema de drenagem eficiente, revisão do sistema de esgotamento sanitário, plano de manejo vegetal

nos altos, plano de coleta de resíduos sólidos, implantação de SBN (Soluções Baseadas na Natureza) e contenções para estabilização das encostas.

Figura 5 - Produtos cartográficos elaborados no escritório



Fonte: Autores (2024) e PMRR Ilhéus (2024)

De posse destes dados, é elaborada uma reunião comunitária para a apresentação dos resultados quanto a percepção de risco com base nos parâmetros observados no campo. Neste momento, são discutidos em forma de oficinas os problemas, suas causas, agravantes e consequências.

No primeiro módulo, a equipe PMRR organizou uma reunião com representantes de 04 altos de Ilhéus, contendo oficinas temáticas que duraram 05 semanas no Colégio Estadual Arléo Barbosa para a formação de NUDEC (Núcleo de Defesa Civil Comunirária), abordando conteúdos práticos e teóricos que permitem a identificação e antecipação de ocorrências, além de discussões sobre cidadania para que os representantes possam acompanhar o processo de implantação do plano de redução de riscos no município. Tal medida visa aumentar a percepção de riscos e engajar a população na prevenção

enquanto as obras estruturantes não acontecem.

A participação do ESF-Ilhéus neste contexto vem permitindo a implantação da metodologia no bairro Banco da Vitória, atendendo aos critérios do edital UESC Comunidades, que prevê a difusão de conhecimento em comunidades do entorno da instituição. A parceria entre o ESF-Ilhéus e o PMRR permite uma troca de experiências enriquecedora a respeito da cidade, do processo de ocupação do território e das pessoas, ampliando o entendimento e a responsabilidade social que os universitários possuem com sua comunidade.

Figura 6 - Reuniões comunitárias para formação de NUDEC

Fonte: Autores (2024) e PMRR Ilhéus (2024)

4. RESULTADOS ALCANÇADOS ATÉ O MOMENTO

O PMRR (2024) tem prazo para conclusão dos trabalhos de mapeamento até julho/2025. A parceria estabelecida entre o time ESF-Ilhéus engloba a participação nas atividades de campo e escritório, a identificação dos problemas e a elaboração das propostas para o condicionamento necessário para que os altos tenham segurança. Neste período, membros do time ESF-Ilhéus participarão das atividades de campo ou de escritório apoiando a identificação dos problemas e propondo soluções, além de realizar as atividades iniciais na comunidade do Banco da Vitória.

Entre Janeiro e Agosto de 2024, foram visitados e levantados 12 altos, aplicando a metodologia descrita. Após e durante a análise de campo, com base na declividade e na percepção da vivência, foram sugeridas alguns condicionamentos e intervenções para os altos estudados até então: Execução de estruturas de contenção, seja em solo grampeado com grama ou em muro de gravidade; Construção de novas passarelas e requalificação das existentes; Limpeza e retaludamento de encostas; Construção de uma rede de drenagem, com instalação de canaletas, galerias ou sarjetas; Instalação de um sistema de captação e direcionamento das águas pluviais dos telhados; Requalificação do sistema de esgotamento sanitário; Limpeza de terrenos (incluindo supressão de bananeiras e árvores de grande porte consideravelmente inclinadas); Construção de espaços de convivência em locais de demolição.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do estudo estar em andamento, pode-se considerar até o momento que existe um risco geoambiental real sobre a população de Ilhéus, decorrente de processos socioeconômicos excludentes e históricos. A ocupação de espaços desocupados nos altos geraram um desequilíbrio urbano e um impacto geoambiental que recai sobre os moradores com menor renda.

No entanto, algumas práticas podem ser implementadas para mitigação do risco ante a chegada de grandes obras, tais como melhores práticas de uso e ocupação da terra, direcionamento das águas pluviais e servidas, plano de fuga em caso de acidentes geológico-geotécnicos entre outros. Para isto, o apoio na formação de núcleos comunitários de defesa civil servem como um marco na organização social dos altos.

Percebe-se a necessidade de estratégias de manejo e políticas públicas para mitigar os riscos e melhorar a segurança das áreas socialmente vulneráveis, adotando abordagens que promovam a estabilidade do solo e minimizem o impacto das atividades humanas.

Em suma, o estudo enfatiza a necessidade de um planejamento urbano que considere tanto as condições ambientais quanto as necessidades e percepções da população local. Somente com uma abordagem inclusiva será possível enfrentar os desafios impostos pelos deslizamentos de terra e promover a segurança das comunidades afetadas.

REFERÊNCIAS

[1] IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ilhéus - Histórico. Cidades IBGE. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ilheus/historico Acesso em: 16 ago. 2024.

[2] Ministério das Cidades. Programa Periferia Viva - PMRR: Plano Municipal de Redução de Riscos. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/novo-pac-selecoes/periferia-viva-urbanizacao-de-favelas

[3] SANTOS, Lucas Rosário; BAITZ, Ednice de Oliveira Fontes. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas da Cidade de Ilhéus: Uma Relação entre Dados Pluviométricos, Movimentos de Massa e Submoradias. 04 fev. 2018. Disponível em: https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1880 Acesso em 12 ago. 2024.

Capítulo 15

Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Juiz de Fora e Casa de Clara: cooperação entre organizações do terceiro setor para a revitalização da Casa de Clara

Ana Júlia de Oliveira do Amaral[1]
Beatriz Passaroto Leonel[2]
Bianca Campos Gonzaga[3]
Marcos Vinicius Rodrigues[4]
Stephanie Mendes Trufa[5]

Resumo: Este trabalho tem como objetivo demonstrar a plena atividade dos Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Juiz de Fora, na busca de ser uma referência na cidade como instituição que realiza, através de uma rede de colaboração, projetos que promovem a Infraestrutura básica para instituições em vulnerabilidade social. Será apresentado o caso de revitalização da Instituição Casa de Clara, uma Organização não Governamental (ONG) voltada para o desenvolvimento educacional e social dos assistidos, com destaque para o público feminino em situação de vulnerabilidade. Os resultados alcançados foram extremamente relevantes do ponto de vista da melhoria da infraestrutura da sede da Instituição mencionada.

Palavras-chave: Terceiro Setor, ONG, Infraestrutura, Projeto, Revitalização.

[1] Ana Júlia de Oliveira do Amaral: Arquitetura e Urbanismo, Núcleo Juiz de Fora, Juiz de Fora
[2] Beatriz Passaroto Leonel: Arquitetura e Urbanismo, Núcleo Juiz de Fora, Juiz de Fora
[3] Bianca Campos Gonzaga: Arquitetura e Urbanismo, Núcleo Juiz de Fora, Juiz de Fora
[4] Marcos Vinicius Rodrigues: Departamento de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, UFJF
[5] Stephanie Mendes Trufa: Arquitetura e Urbanismo, Núcleo Juiz de Fora, Juiz de Fora

1. INTRODUÇÃO

O Terceiro Setor, formado por entidades privadas sem fins lucrativos, caracteriza-se como um conjunto de ações e finalidades, baseado na execução de projetos e programas. O objetivo é responder às necessidades coletivas de uma comunidade, a fim de possibilitar melhorias da qualidade de vida e redução das desigualdades sociais aos beneficiários.

> O terceiro setor tem sido um dos agentes imprescindíveis no processo de assistência às populações carentes, em razão de sua política baseada na execução de projetos e programas capazes de incentivar a geração de emprego e renda, bem como despertar as comunidades para a exploração de atividades que possam assegurar sua sobrevivência. Ele tem sido visto como um conjunto de organizações e iniciativas privadas que visam a produção de bens e serviços públicos que não geram lucro, mas respondem a necessidades coletivas (MANÃS e DE MEDEIRO, 2012, p. 5).

O Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Juiz de Fora (ESF-JF), apresenta-se como uma Organização não Governamental (ONG) que realiza projetos voluntários para pessoas ou instituições em vulnerabilidade socioeconômica contribuindo para a solução desses problemas.

Nesse sentido, o Departamento de Projetos é responsável por prospectar, planejar e realizar projetos e ações sociais, alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). A fim de atender as necessidades dos beneficiários, atua nos eixos de infraestrutura e assistência básica, gestão e empreendedorismo, sustentabilidade e educação.

Com o objetivo de melhorar o espaço físico que sedia a instituição Casa de Clara, situada na cidade de Juiz de Fora/MG, estabeleceu-se uma parceria entre o ESF-JF e a organização em 2022. Através do planejamento e gerenciamento, elaborou-se um projeto que, após sua conclusão, impactou diretamente a vida de 60 (sessenta) pessoas que frequentam cotidianamente o espaço e indiretamente 240 (duzentos e quarenta) assistidos que são atendidos pontualmente.

A instituição beneficiada é uma ONG voltada para o desenvolvimento educacional e social dos assistidos - com destaque para o público feminino em situação de vulnerabilidade - através da oferta de oficinas (música, artesanato e economia solidária) e da promoção de doações de alimentos e roupas, distribuição de cestas básicas e itens de higiene.

O local no qual a instituição sedia suas atividades foi adquirido em condições ruins de uso e necessitava de adequações que atendessem as necessidades da organização. Dessa maneira, o ESF-JF propôs à representante da Instituição Casa de Clara uma revitalização da fachada externa do edifício, a fim de melhorar a aparência e resolver questões técnicas de infraestrutura, bem como o desenvolvimento de um projeto de layout, responsável por reorganizar os espaços internos disponíveis.

O projeto, inserido no eixo de atuação de Infraestrutura e Assistência básica, visa atender as ODS's propostas pela Agenda 2030 da ONU através dos ODS's Educação de Qualidade e Igualdade de Gênero (Organização das Nações Unidas, 2024).

2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A demanda do projeto chegou através de uma solicitação do professor responsável por coordenar o projeto de extensão, "UFJF + Engenheiros Sem Fronteiras: Promovendo o desenvolvimento social", vinculado à Universidade Federal de Juiz de Fora e, posteriormente, foi encaminhada para uma avaliação de viabilidade pela equipe de prospecção do Departamento de Projetos.

> A ESF-JF foi fundada no final de 2015 por estudantes da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e em junho de 2019 firmou parceria com essa universidade através de um projeto de extensão, "UFJF + Engenheiros Sem Fronteiras: Promovendo o desenvolvimento social", sendo uma oportunidade de flexibilização da carga horária necessária para conclusão da graduação dos acadêmicos e também um meio de desenvolvimento profissional (ENGENHEIROS SEM FRONTEIRA, 2021, p. 2).

Após a visita da equipe de prospecção, observou-se que a instituição encontrava-se em um terreno amplo e abaixo do nível da estrada e com uma edificação que apresentava paredes externas deterioradas devido a umidade, conforme é possível observar na Figura 1. O interior da casa era composto por oito ambientes, sendo eles: sala de entrada, sala interna, biblioteca, corredor, banheiro menor, banheiro maior, quarto destinado para o armazenamento de instrumentos musicais, depósito geral e cozinha. Destaca-se que havia um interesse em tornar mais acessível o banheiro maior, fechar com uma porta de correr (disponibilizada pela instituição) a biblioteca para torná-la um cômodo de destaque, criar uma nova abertura de acesso em uma das paredes da cozinha e realizar o fechamento da abertura presente na varanda de entrada através de uma porta. Além disso, não existia calhas no telhado e havia uma rampa de acesso externa que estava sendo asfaltada e ampliada, visando aumentar o escoamento de água durante as chuvas, sendo necessário uma medida de canalização do fluxo corrente.

As demandas apresentadas pela instituição eram extensas e por isso a equipe de prospecção avaliou de forma criteriosa as solicitações, partindo do entendimento da existência de limitações financeiras e técnicas do ESF-JF. Dessa forma, foi proposto à Casa de Clara melhorar a aparência da área externa da edificação através do projeto de revitalização, transformando a instituição em um lugar mais acolhedor, alegre e aconchegante. Além do desenvolvimento de um "layout" que proporcionasse a organização dos espaços internos disponíveis na edificação de acordo com as necessidades da instituição.

Figura 1 – Fachada externa da Casa de Clara durante a visita da equipe de prospecção.

Fonte: Acervo institucional.

3. METODOLOGIA

A demanda teve início em setembro de 2022 e foi concluída em dezembro do mesmo ano, totalizando três meses de duração. A equipe atuou na elaboração, planejamento e execução de todo o projeto que dividido em duas partes, incluiu a revitalização da fachada externa e um novo layout interno para o edifício.

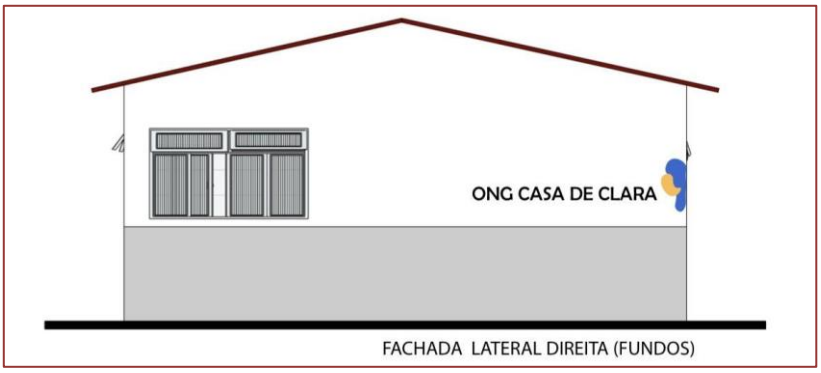
Por se tratar de um projeto extenso, no que diz respeito aos objetivos finais, o planejamento foi essencial. Dessa forma, todas as etapas essenciais para a sua realização e execução foram previstas e detalhadas. Para garantir um planejamento eficiente a equipe utilizou as ferramentas Planilhas Google, Trello e Google Meet, facilitando a comunicação entre os membros e a elaboração de um cronograma e o seu acompanhamento.

Para a etapa de elaboração do projeto utilizou-se os programas de arquitetura e engenharia AutoCAD e SketchUp, Figura 2 e Figura 3, para representar os desenhos, o volume do edifício e suas intervenções projetuais.

Figura 2 – Fachada posterior da Casa de Clara gerado no SketchUp.

Fonte: Acervo institucional.

Figura 3 – Fachada lateral da Casa de Clara gerado no SketchUp.



Fonte: Acervo institucional.

A etapa de elaboração do orçamento incluiu gastos com equipe técnica, mão de obra e logística. Orçou-se os materiais faltantes após um levantamento dos itens que seriam necessários para o projeto e, posteriormente, foi enviado para aprovação da Diretoria do núcleo. É possível observar o orçamento final no Quadro 1.

Quadro 1 – Orçamento final para o projeto

Valor total	
R$ 1.865,00	Sem desconto
R$ 1.667,50	Com desconto

Fonte: Acervo institucional.

A execução do projeto aconteceu após a organização de um mutirão que ocorreu com a convocação e instrução de voluntários para ajudar na execução. No primeiro final de semana realizou-se a limpeza e a preparação do local com pintura branca e o selador. No segundo final de semana, foram feitos os desenhos artísticos, finalizando a revitalização. Por último, ocorreu a entrega do "layout" em PDF para a beneficiária.

4. ARRECADAÇÃO DE CUSTOS E INTEGRAÇÃO NO PROCESSO SELETIVO DE 2022

Por se tratar de um projeto grande, a "Revitalização Casa de Clara" contou com a colaboração de todos os departamentos do ESF-JF. Dessa forma, durante o Processo Seletivo de 2022 que iria selecionar os membros assessores que comporiam a gestão anual de 2023, o Departamento de Gestão de Pessoas elaborou um desafio: cada grupo - ao todo três - (também chamado de mini-núcleo) deveria conseguir vender pelo menos 100 (cem) rifas no valor de R$ 5,00 (cinco reais), totalizando uma meta de R$ 1.500,00 (mil e quinhentos reais) por grupo, dessa forma, custeando os gastos do projeto, que foi orçado em aproximadamente R$2.000,00 (dois mil reais). Ao final do desafio, os valores arrecadados foram divulgados para os colaboradores, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Valor arrecadado com a venda de rifas no Processo Seletivo de 2022

Mini núcleo	Valor arrecadado
Grupo 1	R$ 585,00
Grupo 2	R$ 335,00
Grupo 3	R$ 815,00

Fonte: Acervo institucional.

Além da contribuição com a arrecadação financeira, os participantes do Processo Seletivo 2022 foram convidados a participar da execução do projeto nos dois finais de semana que ocorreram.

5. RESULTADOS

O projeto transformou a Casa de Clara em um local aconchegante, alegre e acolhedor. No interior da casa, o novo layout proporcionou o surgimento de ambientes planejados, bem orientados e otimizados, adequando-se às necessidades da instituição e facilitando a realização das tarefas e atividades do dia a dia. O exterior foi transformado por uma revitalização técnica e artística, onde o assentamento de revestimento cerâmico passou a compor a nova fachada da instituição, evitando infiltrações e a deterioração das paredes, junto com pinturas cheias de significado para a Casa de Clara, aflorando sentimentos de pertencimento para as pessoas que habitam o local. Além disso, a realização do projeto contou com o engajamento dos membros internos, além da equipe responsável pelo projeto, e dos colaboradores que participavam do Processo Seletivo de 2022 para contribuir no mutirão de execução do projeto, fazendo com que o mesmo fosse concluído dentro do prazo estabelecido no planejamento. Observa-se o resultado final do projeto de Layout na Figura 4 e da revitalização na Figura 5. A Figura 6 e Figura 7 mostram como a instituição encontra-se dois anos após a entrega e finalização do projeto.

Devido ao seu sucesso dentro do ESF-JF, o projeto foi selecionado para participar do evento Circuito Urbano 2023, ofertado pelo Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), centrado no tema “Investindo em futuros urbanos: cooperação para resiliência do Sul Global” e foi apresentado com o título “Engenheiros Sem Fronteiras JF: construindo cidades mais resilientes” no formato online na plataforma YouTube do Circuito Urbano.

Figura 4 – Planta baixa humanizada da Casa de Clara gerado no SketchUp.

Fonte: Acervo institucional.

Figura 5 – Fachada externa da Casa de Clara após a Revitalização.

Fonte: Acervo institucional.

Figura 6 – Fachada externa da Casa de Clara em setembro de 2024.

Fonte: Arquivo pessoal da Instituição Casa de Clara

Figura 7 – Fachada externa da Casa de Clara em setembro de 2024.

Fonte: Arquivo pessoal da Instituição Casa de Clara

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Revitalização Casa de Clara” demonstra a importância da cooperação entre as organizações do terceiro setor para a mitigação dos mais diversos problemas sociais da contemporaneidade.

Os objetivos deste projeto foram plenamente atingidos em consonância com a missão e valores dos Engenheiros Sem Fronteiras, transformando a realidade da Instituição Casa de Clara, que abriga pessoas em situação de vulnerabilidade social, através da engenharia. Ressaltando a realização do projeto pelo comprometimento e responsabilidade dos integrantes membros e voluntários dos Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Juiz de Fora.

REFERÊNCIAS

[1] MAÑAS, A. V.; DE MEDEIROS, E. E. **TERCEIRO SETOR: UM ESTUDO SOBRE A SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO**. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, *[S. l.]*, v. 2, n. 2, p. 15–29, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/12664 . Acesso em 01 out. 2024.

[2] **ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS - NÚCLEO JUIZ DE FORA COMO INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DA SOCIEDADE E DOS FUTUROS PROFISSIONAIS**. In.: Cobenge 2021. Disponível em:[] ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS - NÚCLEO JUIZ DE FORA COMO INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DA SOCIEDADE E DOS FUTUROS PROFISSIONAIS. Acesso em: 14 set. 2024.

[3] UN. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2024. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em 02 set. 2024.

[4] ESTRATÉGIA ODS. O que são os objetivos de desenvolvimento sustentável?. Disponível em: https://www.estrategiaods.org.br/conheca-os-ods/. Acesso em 2 set. 2024.

[5] SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Agenda 2030. Disponível em: https://portal.stf.jus.br/hotsites/agenda-2030/. Acesso em 02 set. 2024.

[6] LIMA, Monalisa. Casa de Clara realiza campanha por sede própria. Arquidiocese de Juiz de Fora. 2021. Disponível em: https://arquidiocesejuizdefora.org.br/casa-de-clara-realiza-campanha-por-sede-propria/. Acesso em 02 set. 2024.

[7] TRIBUNA DE MINAS. Campanha busca apoio para nova sede de projeto social em JF. 07 nov. 2021. Disponível em: https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/07-11-2021/campanha-busca-apoio-para-nova-sede-de-projeto-social-em-jf.html?amp=1. Acesso em 20 ago. 2024.

[8] PESSOA, Julia. Uma casa para Clara. Jornal O Pharol. 17 de novembro de 2021. Disponível em: https://jornalopharol.com.br/2021/11/uma-casa-para-clara/?amp=1. Acesso em 20 ago. 2024.

Capítulo 16

Projeto do eixo de sustentabilidade Florentes: cultivando cidadãos conscientes

Giovanna Lofiego Sampaio [1]
Giovana Fortes Vitale [2]
Gustavo Moreira Damasceno Melo [3]
Juliana Jaber Lucato [4]
Vinícius Augusto Braga da Silva[5]

Resumo: O projeto Florentes teve como objetivo proporcionar aulas de educação ambiental para cerca de 100 alunos de duas escolas estaduais - Escola Brasil e Escola José Paulino - incentivando uma formação mais interligada com a sustentabilidade. As aplicações foram realizadas por meio de aulas expositivas e dinâmicas. Dentre os conteúdos, foram abordados temas sobre descarte correto de resíduos, água, energia e biodiversidade. Quanto às atividades interativas, a atuação contou com a montagem de uma horta vertical, implementação de um meliponário, construção de uma composteira e de canteiros. Com isso, as crianças tiveram contato tanto com conceitos teóricos sobre meio ambiente, quanto com atuações práticas que facilitaram o aprendizado.

Palavras-chave: Educação ambiental. Sustentabilidade. Horta escolar. Reciclagem. Biodiversidade.

[1] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Limeira
[2] Graduanda em Engenharia Ambiental, Núcleo Limeira
[3] Graduando em Engenharia Ambiental, Núcleo Limeira
[4] Graduanda em Engenharia de Produção, Núcleo Limeira
[5] Graduanda em Engenharia Telecomunicações, Núcleo Limeira

1. INTRODUÇÃO

O projeto Florentes: cultivando cidadãos conscientes, do ESF - Núcleo Limeira, promove educação ambiental e práticas sustentáveis entre cerca de 100 alunos do ensino fundamental de duas escolas públicas de Limeira: a Escola Estadual Brasil e a EMEIEF José Paulino Araújo Vargas. Com aulas e atividades práticas, visa conscientizar sobre preservação ambiental e sustentabilidade.

Na Escola Brasil (6º ao 9º ano), destacam-se ações como aula sobre a importância da água, construção de composteira, criação de irrigador solar com materiais reciclados, instalação de meliponário e organização de hortas. Já na EMEIEF José Paulino (4º ano), foca-se na criação de horta vertical e canteiro de hortaliças, incentivando o cultivo autônomo de alimentos e complementando a merenda escolar.

O projeto também oferece duas aulas gerais para ambas as escolas sobre "Mudanças Climáticas e Economia de Água e Energia" e "Descarte Correto de Resíduos e Desperdício de Alimentos", acompanhadas de dinâmicas interativas.

Com foco na introdução prática de conceitos de sustentabilidade, o Florentes busca formar cidadãos conscientes, capacitando alunos como agentes multiplicadores que levam os aprendizados para suas famílias e comunidades, ampliando o impacto ambiental positivo. A iniciativa incentiva a adoção de hábitos sustentáveis no ambiente escolar e doméstico, reforçando a responsabilidade ambiental e promovendo mudanças de comportamento com benefícios sociais e ambientais duradouros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto se baseia em um referencial teórico sólido, fundamentado em trabalhos anteriores do Núcleo Limeira e de outros núcleos, que já apresentou resultados significativos em iniciativas inovadoras para a sustentabilidade e educação ambiental. Esses estudos forneceram insights importantes sobre estratégias eficazes para introduzir conceitos de sustentabilidade no ambiente escolar, com foco na prática e no engajamento das crianças.

Entre as principais bases teóricas utilizadas, destaca-se o trabalho de Mello (2016), que descreve a elaboração de um irrigador solar. Essa tecnologia foi incorporada ao projeto como um exemplo prático de solução sustentável, permitindo que os alunos compreendessem, na prática, a relação entre inovação tecnológica e preservação ambiental. O uso do irrigador solar reforça a integração entre conhecimentos teóricos e aplicações reais no cotidiano.

Por fim, a relevância do contexto local também foi levada em conta, utilizando-se dados e práticas sobre a adaptação de atividades sustentáveis às realidades socioculturais das comunidades envolvidas. Isso permitiu um planejamento mais eficaz e alinhado às necessidades específicas do público-alvo.

3. MÉTODOS

A execução do projeto Florentes envolveu uma abordagem prática e colaborativa, com a participação ativa de alunos, professores e membros da equipe do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Limeira. O processo metodológico foi dividido em quatro etapas

principais: planejamento, execução das aulas teóricas, implementação das ações práticas e monitoramento.

O planejamento do projeto consistiu na identificação das escolas participantes e na definição das atividades a serem realizadas. A equipe realizou reuniões semanais para estruturar o conteúdo das aulas, definir dinâmicas lúdicas e organizar a logística para a montagem das hortas e demais espaços sustentáveis.

Através da matriz SWOT, realizamos uma análise aprofundada do projeto, mapeando suas forças e fraquezas internas, bem como as oportunidades e ameaças do ambiente externo, conforme Figura 1. Essa ferramenta estratégica nos auxilia a identificar potenciais problemas e a planejar ações preventivas, garantindo um maior controle sobre as variáveis que podem impactar o sucesso.

Figura 1: Análise SWOT do projeto Florentes.

Pontos Positivos Internos - Forças	Pontos Positivos Externos - Oportunidades
Número favorável de membros no projeto	Engajamento do stakeholder
Conhecimento prévio	Stakeholders dispostos a procurarem parcerias
Replicabilidade	Oportunidades de parceria
Sustentabilidade	Público alvo engajado
Motivação dos membros	Infraestrurura das escolas para a aplicação das aulas
Caixa adequado ao escopo do projeto	
Apoio do núcleo nas aplicações	
Pontos Negativos Internos - Fraquezas	**Pontos Negativos Externos - Ameaças**
Instabilidade financeira	Depedência de fornecedores
Compra de materiais compromentem a sustentabilidade	Parceiros não tem retorno material em divulgar para a universidade
Demandas específicas	Incompatibilidade de horários com o stakeholders
Falta de expeciência em didática	

Fonte: Autoria própria.

As aulas teóricas foram desenvolvidas com o intuito de abordar temas de sustentabilidade de forma simples e envolvente. O conteúdo foi adaptado para as diferentes faixas etárias das duas escolas: alunos do 6º ao 9º ano da Escola Estadual Brasil e do 4º ano da EMEIEF José Paulino Araújo Vargas. Foram ministradas duas aulas em cada escola, com os seguintes temas: "Mudanças Climáticas e Economia de Água e Energia" e "Descarte Correto de Resíduos e Desperdício de Comida". Para facilitar a fixação dos conceitos de forma interativa, as aulas incluíram dinâmicas lúdicas, como o "jogo da velha ambiental" e a "corrida jokenpô".

Após as aulas teóricas, foram realizadas atividades práticas nas duas escolas. Na Escola Estadual Brasil, planejou-se a implementação de uma composteira no orquidário, com a participação dos alunos na montagem e explicação do funcionamento. Além disso, a instalação de um meliponário de abelhas sem ferrão promoveu a educação ambiental sobre polinizadores. Os alunos também foram envolvidos na construção de canteiros e de um irrigador solar, utilizando materiais reciclados. Na EMEIEF José Paulino, a equipe planejou a montagem de uma horta vertical com pallets reutilizados e canteiros de

hortaliças, com os alunos participando da pintura dos vasinhos e da montagem das estruturas, promovendo o aprendizado sobre cultivo e sustentabilidade. Os materiais usados no projeto e orçamento para a obtenção desses estão descritos nos Quadros 1 e 2, em que "X", no Quadro 2, refere-se a itens obtidos por meio de parcerias ou contribuições dos próprios membros.

Quadro 1: Lista de materiais necessários para o projeto.

ÁREA UTILIZADA	MATERIAIS
Meliponário	Meliponário
Composteira	Caixas 45 L
	Terra
	Serragem
	Minhocas
Irrigador	Bombona
	Cola epóxi
	Tubo (mangueiras)
	Frasco de vidro âmbar
	Veda rosca
	Plug roscável
	Broca aço carbono
	Niple roscável
Horta	Mudas
	Terra
	Adubo
	Pallets
	Potes plásticos
	Pincéis
	Tinta acrílica

Fonte: Autoria própria.

Quadro 2: Orçamento do projeto.

ÁREA UTILIZADA	MATERIAIS	QUANTIDADES	VALOR
Meliponário	Meliponário	1	X
Composteira	Caixas 45 L	3	R$ 279,00
	Terra	-	
	Serragem	-	
	Minhocas	-	
Irrigador	Bombona	1	R$ 79,89
	Cola epóxi	1	
	Tubo (mangueiras)	1	
	Frasco de vidro âmbar	1	
	Veda rosca	1	
	Plug roscável	2	
	Broca aço carbono	1	
	Niple roscável	1	
Horta	Mudas	81	R$ 154,00
	Terra	6 sacos	
	Adubo	2 sacos	
	Pallets	2	X
	Potes plásticos	20	X
	Pincéis	-	X
	Tinta acrílica	-	X
Deslocamentos (UBER)	-	-	R$ 304,76
TOTAL			817,65

Fonte: Autoria própria.

O impacto do projeto foi avaliado com atividades lúdicas no fim de cada aula, incluindo jogos e dinâmicas para revisar conteúdos, além de feedbacks de professores sobre engajamento e continuidade das práticas. O progresso das hortas, composteira e meliponário foi monitorado para garantir a sustentabilidade das ações.

Os recursos vieram de itens disponíveis no núcleo, contribuições de membros e uso planejado do caixa do Núcleo Limeira. Um meliponário foi doado sem custos, representando contribuição significativa. A execução inicial contou com ferramentas como planilhas, cronograma, EAP e matriz SWOT, elaboradas por uma equipe de sete membros: Beatriz (gerente), Giovana, Giovanna, Gustavo, Juliana, Pedro e Vinicius. Não houve parcerias substanciais, mas destacaram-se a ajuda do pai de um integrante na construção do meliponário e de um técnico da UNICAMP (Renato Pezzin Junior) na confecção de itens.

A divulgação ocorreu pelo Instagram do núcleo (@esflimeira), com reels, stories e postagens, além do apoio dos professores das escolas, que ampliaram o engajamento e reforçaram a disseminação do projeto.

Quanto à organização da equipe, reuniões semanais e encontros extras garantiram a estruturação, fortalecimento da equipe e comunicação eficaz via WhatsApp. A definição dos temas e atividades envolveu pesquisas e validação por membros de Engenharia Ambiental, com slides e dinâmicas adaptados às faixas etárias para maximizar a assimilação dos conteúdos.

4. RESULTADOS

No decorrer do projeto "Florentes", desenvolvido nas escolas Brasil e José Paulino, foi possível observar uma série de resultados tanto no avanço das hortas quanto na conscientização dos alunos sobre sustentabilidade. As aulas ministradas abordaram temas como mudanças climáticas, economia de água e energia, descarte correto de resíduos e desperdício de comida. Embora a equipe não tivesse treinamento específico para lidar com diferentes faixas etárias, o conteúdo foi transmitido de forma eficaz, alcançando os objetivos de aprendizado propostos. Na Escola Brasil, a aula sobre compostagem e descarte correto de resíduos se destacou pelo alto nível de engajamento dos alunos e professores. Além de compreenderem a importância da compostagem e da redução de resíduos, os alunos demonstraram grande interesse em aplicar os conhecimentos adquiridos em casa e na comunidade.

Figura 2 - Meliponário instalado na Escola Brasil.

Fonte: ESF - Núcleo Limeira.

Outro resultado importante foi a implementação da composteira na Escola Brasil, realizada conforme o planejado e com participação ativa dos alunos. A montagem da composteira possibilitou uma aula prática sobre descarte correto e desperdício, reforçando o aprendizado teórico em uma aplicação concreta. A aula sobre a importância das abelhas e a instalação do meliponário para abelhas sem ferrão também foram bem-sucedidas, promovendo o conhecimento sobre a biodiversidade e a preservação ambiental. No entanto, após algum tempo de uso, um aluno acabou danificando o canal de saída das abelhas, prejudicando o funcionamento adequado do meliponário.

A instalação de um irrigador solar feito com materiais recicláveis foi outro ponto de destaque na Escola Brasil, demonstrando de forma prática o conceito de sustentabilidade ao utilizar energia solar para irrigar a horta escolar. Quanto ao desenvolvimento das hortas, na Escola Brasil, enfrentou-se o imprevisto de uma reforma iniciada durante o projeto, que resultou na cimentação de parte da área destinada à horta. Apesar desse contratempo, os alunos continuaram a participar das atividades propostas, adaptando-se às novas condições.

Na Escola José Paulino, houve dificuldades relacionadas à organização interna da escola, pois um desalinhamento entre uma professora e a coordenadora impediu a utilização do espaço originalmente planejado para a horta horizontal. A solução encontrada foi a mudança de local para outra área da escola. Além disso, a ideia inicial de uma horta vertical com três paletes suspensos precisou ser ajustada devido à baixa qualidade dos paletes arrecadados, resultando na utilização de apenas um palete. A proposta de usar potes de sorvete como vasos também não teve adesão por parte dos alunos, o que exigiu novos ajustes na execução do projeto.

Figura 3 - Aplicação do irrigador solar na Escola Brasil.

Fonte: ESF - Núcleo Limeira.

Em resumo, os resultados obtidos com o projeto “Florentes” demonstram o impacto positivo das atividades propostas, tanto em termos de conscientização ambiental quanto na implementação de práticas sustentáveis, como pode ser observado nas Figuras 2, 3 e 4.

Figura 4 - Montagem da horta vertical na Escola José Paulino.

Fonte: ESF - Núcleo Limeira.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Florentes” atingiu seus objetivos de promover a educação ambiental e a prática da sustentabilidade entre estudantes de escolas públicas de Limeira, impactando diretamente cerca de 100 alunos. Através de aulas e atividades práticas, foi possível fomentar uma consciência ambiental crítica nos alunos, incentivando a adoção de práticas sustentáveis em seu cotidiano, como o descarte correto de resíduos, a economia de água e energia, e a valorização da biodiversidade.

As ações práticas, como a criação de hortas, a implementação de uma composteira e de um meliponário, foram bem-sucedidas em aproximar os alunos da natureza, além de despertar o interesse por soluções sustentáveis aplicáveis à realidade escolar e comunitária. Embora tenham surgido desafios durante a execução do projeto, como imprevistos relacionados à infraestrutura das escolas e adaptações necessárias para atender às diferentes faixas etárias dos alunos, o projeto conseguiu adaptar-se de maneira eficiente, garantindo a participação ativa dos estudantes e o sucesso das atividades.

Os resultados evidenciaram que, além de transmitir conhecimento sobre temas ambientais, o projeto conseguiu envolver os alunos de forma prática e lúdica, o que contribuiu significativamente para a retenção do aprendizado e para a motivação em aplicar esses conhecimentos fora do ambiente escolar. O interesse demonstrado pelos alunos em compartilhar e aplicar o que aprenderam com suas famílias e na comunidade reforça o impacto positivo do projeto, ampliando seu alcance e consolidando sua relevância para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

Em síntese, o projeto “Florentes” cumpriu sua proposta de facilitar a prática de sustentabilidade entre crianças do ensino fundamental, ao mesmo tempo em que promoveu a conscientização ambiental de forma acessível e prática. A criação de hortas, a introdução de um meliponário e o uso de recursos recicláveis mostraram-se ações eficazes para engajar os alunos e demonstrar o valor das práticas sustentáveis. O aprendizado gerado durante a execução do projeto oferece subsídios importantes para futuras iniciativas, que poderão se beneficiar das lições aprendidas e contribuir ainda mais para a disseminação da educação ambiental nas escolas.

REFERÊNCIAS

[1] MELO, Washington Luiz de Barros. **Irrigador Solar: instruções de montagem e de funcionamento**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2016. 16 p. (Documentos Embrapa, ISSN 1518-7179; 58).

[2] LOUREIRO, Carlos F. B.; CIDAD, Ismar B. **Educação ambiental e sustentabilidade: práticas e reflexões**. São Paulo: Cortez, 2011.

[3] MONTEIRO, Alice; SILVA, Renato P. **Educação ambiental local: práticas adaptadas às comunidades escolares**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2019.

[4] SAUVÉ, Lucie. **Uma cartografia das correntes em educação ambiental**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, São Paulo, v. 2, n. 10, p. 9-35, 2005.

[5] UNESCO. **Education for Sustainable Development: A Decade of Action**. Paris: UNESCO, 2005.

Capítulo 17

Implantação de Unidade Técnica Demonstrativa de Sistema Agroflorestal: formação e sustentabilidade no semiárido Potiguar (ESF-Natal)

Ianco de Figueirêdo Rodrigues[1]
Amanda Letícia Bezerra de Oliveira [2]
Maria Eduarda Moura dos Santos[3]
Priscila Olivia de Oliveira Dias[4]
Raiane Mariele de Lima Félix[5]
Karen Maria da Costa Mattos[6]
Sandra Rufino[7]

Resumo: Este trabalho aborda a implantação de uma Unidade Técnica Demonstrativa de Sistema Agroflorestal em Lajes Pintadas/RN, com objetivo de capacitar agricultores familiares em práticas agroecológicas e sustentáveis, promovendo a conservação ambiental e a segurança alimentar. O projeto Floema integra os projetos Saneamento Fértil e Biodigestor, otimizando o uso de tecnologias sociais para reuso de água residual e biofertilizante na produção agrícola visando a conservação ambiental e produção sustentável. A metodologia incluiu diagnóstico socioeconômico, ambiental e nutricional da propriedade e da família contemplada, com coleta de dados sobre práticas agrícolas, recursos disponíveis, e análises de solo, água e biofertilizante. Além disso, oficinas de capacitação com a comunidade, abordando o planejamento e manejo de SAFs. Os resultados iniciais evidenciam desafios comuns às famílias rurais do semiárido, como escassez hídrica e mão de obra, dificuldades na adoção de práticas sustentáveis, baixa diversidade alimentar e aumento no consumo de alimentos industrializados, dificuldades na adoção de práticas sustentáveis. destacando a necessidade de ações integradas para fortalecer a segurança alimentar e a resiliência da família. O sistema agroflorestal se apresenta como uma tecnologia estratégica para promover uma produção agrícola diversificada, sustentável e adaptada às condições climáticas locais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e a autonomia dos agricultores.

Palavras-chave: Agrofloresta. Agricultura Familiar. Tecnologia Social. Segurança Alimentar.

[1] Engenheiro Florestal, Núcleo Natal, Parnamirim/RN
[2] Estudante: Nutrição, Núcleo Natal, Parnamirim/RN
[3] Estudante: Engenharia Florestal, Núcleo Natal, Parnamirim/RN
[4] Estudante: Engenharia Agronômica, Núcleo Natal, Parnamirim/RN
[5] Estudante: Engenharia Florestal, Núcleo Natal, Macaíba/RN
[6] Agrônoma, educadora e professora universitária: Doutora em Agronomia, Núcleo Natal, Natal/RN
[7] Engenheira educadora e professora universitária: Doutora em Engenharia de Produção, Núcleo Natal, Natal/RN

1. INTRODUÇÃO

A crescente conscientização sobre os impactos negativos do modelo convencional de agricultura impulsiona a demanda por práticas sustentáveis e ecologicamente corretas. No Semiárido Brasileiro (SAB), a adoção de práticas agroecológicas prioriza o uso eficiente de recursos naturais e a regeneração ambiental, enfrentando as limitações do modelo da Revolução Verde, que frequentemente depende de insumos químicos e modelos de produção centralizados (Rosset e Altieri, 2022). Esse cenário reflete a urgência de estratégias que promovam a convivência sustentável com as características únicas da região.

Nesse contexto, o projeto Floema, desenvolvido pela Organização Engenheiros Sem Fronteiras - núcleo Natal, busca implementar uma Unidade Técnica Demonstrativa (UTD) de Sistema Agroflorestal (SAF) em Lajes Pintadas/RN. O projeto integra tecnologias sociais complementares, como o Saneamento Fértil, que trata águas cinzas para uso na irrigação, e o biodigestor, que gera biofertilizante como subproduto, otimizando o uso dos recursos disponíveis. Com base em uma abordagem participativa que alia saberes populares a conhecimentos técnicos, a iniciativa visa fortalecer a resiliência climática, promover a segurança alimentar e fomentar a sustentabilidade socioeconômica das comunidades envolvidas.

Além de promover práticas de conservação ambiental e uso eficiente de recursos, a UTD se configura como um espaço de aprendizagem e troca de saberes entre agricultores familiares, estudantes e profissionais (Embrapa, 2011). Essa iniciativa, desenvolvida em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Organização de Serviços de Apoio aos Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC), almeja incentivar a formação de comunidades resilientes, possibilitando maior autonomia e diversificação da produção agrícola no Semiárido Potiguar.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O SAB é uma região de grande importância socioeconômica e ambiental, abrangendo 54% dos estados brasileiros, com destaque para o Rio Grande do Norte, onde 88% dos municípios estão em áreas semiáridas da Caatinga (ASA, 2023). No entanto, a região enfrenta desafios como solos rasos, escassez hídrica, chuvas irregulares e desmatamento, sendo a Caatinga o terceiro bioma mais desmatado do Brasil (Silva, 2007; MapBiomas, 2022).

A insegurança alimentar no SAB tem relação direta com as limitações ambientais e socioeconômicas. Segundo o IBGE (2020), as populações rurais enfrentam maior vulnerabilidade devido ao isolamento, à dificuldade de acesso a mercados e aos efeitos das mudanças climáticas na produção agrícola. A coexistência de desnutrição e doenças crônicas, como obesidade e diabetes, reflete uma transição alimentar marcada pelo consumo crescente de produtos industrializados e baixa diversidade alimentar (Mondini e Gimeno, 2013; Brasil, 2014). Esse cenário exige iniciativas que promovam práticas sustentáveis e diversificadas de produção agrícola, como a agrofloresta.

Além disso, a adoção de tecnologias agrícolas convencionais, que, inseridas na disputa por modelos de produção dominantes, muitas vezes precarizam as condições de trabalho dos agricultores, intensificam os impactos ambientais e concentram a riqueza, dificultando o desenvolvimento sustentável, a equidade social e a segurança alimentar do homem do campo (Addor *et al.*, 2021).

Assim, os SAFs surgem como uma solução eficaz para enfrentar a insegurança alimentar e promover a sustentabilidade na região, combinando culturas agrícolas com árvores e plantas florestais (Bene; Beall; Coté, 1997). Nesse contexto, a Tecnologia Social (TS) desempenha um papel importante na viabilização de práticas sustentáveis no SAB, especialmente quando associada à agroecologia. Essa abordagem resgata conhecimentos tradicionais que foram desconsiderados pela tecnificação agrícola, reforçando a valorização dos saberes locais e sua integração com inovações tecnológicas (Addor *et al.*, 2021).

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada segue os princípios da Engenharia Popular, integrando saberes locais e técnicas de engenharia e nutrição, preconizando o desenvolvimento de tecnologias sociais a partir da educação popular. Os atores participantes são 10 famílias agricultoras da comunidade Catolé, pertencentes ao município de Lajes Pintadas/RN (Latitude: 6°6'1.89"S e Longitude: 36°5'50.00"O), assistidos pelo SEAPAC, e possuindo as tecnologias sociais de biogás (Biodigestor) e saneamento de águas residuárias (Saneamento Fértil). O projeto tem previsão de conclusão de dois anos (2024-2025), tendo, no primeiro ano de atuação, as seguintes etapas: diagnóstico socioeconômico, ambiental e nutricional, e análise de solo (primeira etapa); oficinas de formação sobre práticas agroflorestais e agroecológicas, planejamento e monitoramento de SAF, educação alimentar e nutricional (segunda etapa).

Conforme as diretrizes da Embrapa (2011), a seleção criteriosa da propriedade, do proprietário e do sistema de produção é fundamental para o sucesso da UTD. A escolha da localidade e da família contemplada pelo projeto piloto foi realizada com o apoio da SEAPAC. Os critérios de seleção incluíram (i) disponibilidade de mão de obra familiar, (ii) interesse nas práticas de produção sustentável e agroecológica, (iii) presença de tecnologias sociais de reúso de água residuária (Projeto Saneamento Fértil) e biogás para reaproveitamento de dejetos de animais (Projeto Biodigestor) em funcionamento, com vistas à integração ao SAF.

É importante destacar que, embora a integração dos três projetos seja de interesse estratégico do ESF-Natal, a UTD de SAF é uma tecnologia adaptável e pode ser replicada em outras regiões com diferentes climas, características topográficas, recursos disponíveis e necessidades de produção dos agricultores. As tecnologias de Biodigestor e Saneamento Fértil, apesar de não serem essenciais, podem incrementar significativamente a eficiência e a sustentabilidade do SAF, especialmente em localidades onde já estejam implementadas.

A partir dos critérios mencionados, foi definida a propriedade contemplada e realizado um contato inicial com as 10 famílias agricultoras que estão acompanhando o projeto na região e, durante uma roda de conversa, foram apresentados os objetivos e a metodologia do projeto. Ao longo das visitas foi coletada informações da família contemplada para receber a UTD por meio de entrevistas semiestruturadas e registro de áudio e imagens, com consentimento formal dos participantes. Essa etapa incluiu a aplicação de questionário socioeconômico para caracterizar os agricultores, as suas práticas agrícolas, os recursos disponíveis e expectativas, criando uma base para o planejamento da UTD.

O diagnóstico ambiental e agrícola foi aprofundado por meio de caminhadas guiadas pela propriedade, a qual foi mapeada e subdividida em três glebas amostradas considerando o relevo e o manejo do solo das áreas de produção nas quais se pretende implantar o SAF. Foram coletadas, para análise, três amostras de solo compostas de cada gleba, com profundidade de 0-20 cm, conforme metodologia citada por Arruda *et al.* (2014).

Além disso, as equipes dos projetos Saneamento Fértil e Biodigestor estão realizando coletas e análises de amostras da água residual e do biofertilizante, respectivamente, da residência contemplada para receber a UTD. A correção e a forma de integração ao SAF serão definidas com base nos resultados das análises químicas desses materiais.

Para compreender os hábitos alimentares e riscos de insegurança alimentar, foram aplicados métodos de avaliação nutricional, como anamnese, história alimentar e semiologia nutricional. Os quais abordaram a disponibilidade de recursos da propriedade, padrões alimentares, consumo de produtos cultivados e proteínas, além da presença de doenças crônicas e uso de plantas medicinais.

Com apoio da SEAPAC, o projeto foi amplamente divulgado entre os associados, resultando na formação de um grupo de agricultores interessados em participar das oficinas de educação ambiental, práticas agroecológicas e agroflorestais, além de educação nutricional. As oficinas estão em andamento e são realizadas na residência da família contemplada, visando manter a proximidade com a área de estudo e com a realidade dos agricultores familiares. A metodologia adotada inclui rodas de conversas educativas, dinâmicas de fixação de conteúdo e práticas de campo, onde serão abordados o planejamento e o manejo sustentável das práticas agrícolas num sistema agroflorestal e saúde nutricional.

4. RESULTADOS

A família contemplada reside na comunidade de Catolé, em Lajes Pintadas/RN, e é composta por seis membros, sendo dois adultos de 53 e 58 anos, que trabalham no campo, e três crianças, de 6, 8 e 12 anos que vivem na propriedade e são dependentes. Além disso, há dois filhos adultos, já casados, sendo um deles residente da mesma comunidade e que contribui com atividades agrícolas da família.

4.1. DIAGNÓSTICO DA PROPRIEDADE RURAL

De acordo com o IBGE, agricultores familiares são aqueles que possuem áreas de até quatro módulos fiscais, utilizam a força de trabalho familiar na produção e na geração de renda, obtém pelo menos metade da renda familiar das atividades do sítio e administram seus estabelecimentos rurais com ajuda de seus familiares (IBGE, 2019). O módulo fiscal, definido pelo Incra, em Lajes Pintadas/RN, é de 30 hectares e a propriedade selecionada, com 6,8 hectares, é classificada como rural familiar, enquadrando-se na Lei n. 11.326/2066 regulamentada pelo Decreto n. 9.064/2017 (Quadro 1).

Quadro 1: Histórico familiar e experiência rural dos produtores.

LEVANTAMENTO DO HISTÓRICO FAMILIAR						
Tamanho da propriedade	**Principais atividades agrícolas**	**Principais atividades pecuárias**	**Práticas sustentáveis adotadas**	**Desafios na agricultura**	**Conhecimento sobre SAF**	**Expectativas do projeto**
6,8 ha	feijão, milho, fava, capim elefante	Vacas leiteiras, cabras, porcos e galinhas	Renque, compostagem, biofertilizante, pesticidas naturais, coleta de lixo, diversificação de culturas na mesma área	Falta de água para irrigação	Sim	Melhorar a situação econômica da família, recuperar a vegetação nativa

Fonte: autoria própria, 2024.

Os agricultores relataram dificuldades na implementação de SAFs, atribuídas à falta de mão de obra treinada, planejamento agrícola, recursos limitados e conhecimento insuficiente sobre os princípios do SAF (Quadro 1). A maior preocupação da família é a escassez de água de qualidade para irrigação, já que a água do lençol freático é salobra devido à formação geológica composta por rochas do embasamento cristalino - Domínio Hidrogeológico Fissural (Brasil, 2005).

Além disso, há demanda por um banco de proteínas para alimentar os animais, sendo o pasto nativo e a ração soluções comuns, mas insuficientes, levando à venda de animais. A gestão agrícola enfrenta limitações devido ao número limitado de trabalhadores, principalmente idosos, que se veem sobrecarregados.

Apesar dos desafios, a propriedade mantém atividades econômicas como o cultivo de feijão, milho e fava, essenciais para a subsistência e geração de renda, além de forrageiras, hortaliças, frutíferas, plantas medicinais para consumo familiar e animais domésticos como vacas, cabras, porcos e galinhas para consumo próprio (Quadro 1, Figura 1). O projeto Floema busca enfrentar essas dificuldades promovendo capacitações voltadas para o fortalecimento da gestão agrícola e a adoção de práticas sustentáveis na região.

Figura 1: Imagens da propriedade contemplada pelo projeto. (A) Área de produção agrícola; (B) Curral dos animais domésticos.

A **B**

Fonte: Acervo ESF-Natal, 2024.

O projeto tem a expectativa de melhorar a produtividade e a qualidade de vida da família, reduzindo a carga de trabalho e recuperando áreas degradadas. Os recursos hídricos disponíveis identificados na propriedade, como poço artesiano e barreiro, não são suficientes nem de qualidade para atender às necessidades de irrigação, impactando diretamente a produtividade e a segurança alimentar. Mesmo com a presença de fontes alternativas de captação de água da chuva (Figura 2), em períodos de longas estiagens precisam comprar água de carros-pipas.

Figura 2: Tecnologia de captação de água da chuva presente na propriedade contemplada pelo projeto.

Fonte: Acervo ESF-Natal, 2024.

A infraestrutura da propriedade é minimamente adequada para o SAF, com forrageira elétrica, cisterna, curral, pocilga, galinheiro, e sistemas de irrigação. A família recebe assistência técnica mensal e se beneficia de programas como Pronaf Custeio e Bolsa Família. Eles mantêm um banco de sementes crioulas e acessam um tratorito compartilhado por meio do SEAPAC. Além disso, enfrentam dificuldades de escoamento de produtos devido a atravessadores e falta de conexões de mercado.

4.2. DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL

Na anamnese nutricional, foram analisados hábitos alimentares, segurança alimentar e disponibilidade de alimentos. A família dispõe de recursos básicos para armazenamento e processamento de alimentos, com o biogás do biodigestor sendo a principal fonte de gás, o que reduz os custos domésticos. Os animais da família, como porco, guiné e galinhas, complementam a dieta como fontes de proteína.

Foram analisados os recursos alimentares e os hábitos nutricionais de uma família por meio do questionário aplicado. Identificou-se a criação de 8 vacas leiteiras, 3 porcos, 6 cabras, 10 galinhas e 6 galinhas-d'angola, responsáveis pela produção de leite, carne e ovos. A propriedade também produz cereais, frutíferas, hortaliças e tubérculos para consumo próprio. Ademais, foi apontada uma mudança nos padrões alimentares, atribuída à seca e às mudanças climáticas, que impactaram a produção agrícola e aumentaram a dependência de produtos industrializados. Em termos de saúde, os relatos

indicaram um caso de diabetes, ansiedade e depressão, além de um diagnóstico de hipertensão.

Em relação à ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis e outras condições de saúde, um dos membros da família apresenta diabetes, hipertensão, depressão em remissão e ansiedade, enquanto outro foi diagnosticado com gastrite, paralisia da perna esquerda e hipertensão. As crianças e a adolescente não possuem doenças crônicas ou condições pregressas relevantes. A paralisia afeta a capacidade de trabalho do pai na agricultura, fonte importante de renda.

A Escala Brasileira de Medida Domiciliar de Insegurança Alimentar (EBIA) foi utilizada como uma medida direta da percepção da insegurança alimentar no domicílio. A família se enquadra em um quadro de insegurança alimentar leve, caracterizada pela incerteza quanto ao acesso a alimentos e a necessidade de modificar a qualidade e a variedade da alimentação (FAO, 2023). Esse tipo de insegurança foi observado em aproximadamente ¼ dos domicílios nas regiões Norte (23,7%) e Nordeste (23,9%), revelando um cenário de preocupação constante com a manutenção do acesso aos alimentos. Isso compromete tanto a qualidade da dieta quanto a sustentabilidade alimentar das famílias (IBGE, 2020).

Não foram identificados achados críticos na semiologia nutricional (Quadro 2), exceto por alterações na pele, como desidratação, presentes em todos os membros, possivelmente relacionadas ao clima e à baixa ingestão de água. As demais alterações são individuais e não têm impacto coletivo significativo.

Quadro 2: Semiologia da família contemplada pelo projeto.

SINAIS E SINTOMAS	PESSOA 1	PESSOA 2	PESSOA 3	PESSOA 4	PESSOA 5
Consciência preservada	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Queda de cabelo	Sim	Não	Não	Não	Não
Olhos e conjuntivas amarelados	Não	Não	Não	Não	Não
Depleção da bola gordurosa de Bichat	Não	Não	Não	Não	Não
Alteração labial	Não	Não	Não	Não	Sim
Alteração nas unhas	Sim	Não	Não	Não	Não
Alterações na pele (desidratação, úlceras)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: autoria própria, 2024.

Ainda foi aplicado o método indireto de análise, o histórico alimentar, que permitiu identificar os hábitos alimentares da família entrevistada. As respostas revelaram que a dieta da família é predominantemente baseada em alimentos in natura, mas com baixa diversidade de proteínas e um aumento no consumo de produtos industrializados, como biscoitos, especialmente nos lanches. Neste momento, também serviu como um espaço de troca e reflexão sobre o tema. Essa interação possibilitou a identificação de padrões de consumo e a exploração de oportunidades para enriquecer a alimentação, especialmente no futuro com a implementação da UTD.

4.3. ANÁLISES QUÍMICAS DAS AMOSTRAS DE SOLO, ÁGUA RESIDUAL E BIOFERTILIZANTE

As análises químicas das amostras coletadas na propriedade estão em andamento. Sabe-se que a água cinza e o biofertilizante contém nutrientes importantes para uso como adubo e fomento da segurança hídrica nos cultivos, além de melhorar a fertilidade do solo e promover o crescimento saudável das culturas, aliado às medidas de controle, como adição de matéria orgânica, aplicação controlada da água de reuso, adubação verde, dentre outros. Essas ações serão essenciais para integrar os insumos ao SAF, planejado para 2025, garantindo a sustentabilidade e eficiência do manejo agrícola na propriedade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A família enfrentou desafios típicos do semiárido nordestino: escassez de água, baixa diversidade alimentar e falta de mão de obra. As mudanças climáticas, com secas prolongadas, agravaram a insegurança alimentar, impedindo a variedade e a disponibilidade de alimentos. O diagnóstico mostrou que a infraestrutura da família é básica, mas insuficiente para garantir a segurança hídrica e alimentar. Em 2024, o projeto continuará com as capacitações sobre manejo do SAF e educação nutricional, recomendando a integração das espécies cultivadas à alimentação para uma dieta equilibrada.

Em 2025, começarão as práticas no campo, como preparo do solo, plantio de mudas, adubação e cobertura do solo, e manejo do SAF. O monitoramento será participativo, com mutirões, envolvendo a comunidade na gestão e avaliação dos resultados, consolidando o aprendizado e garantindo a melhoria do sistema.

REFERÊNCIAS

[1] ADDOR, F.; EID, F.; SANSOLO, D.G. (org). **Tecnologia social e reforma agrária popular.** V.2. Marília: Lutas Anticapital, 2021.

[2] ARRUDA, M.R. de; MOREIRA, A.; PEREIRA, J.C.R. **Amostragem e cuidados na coleta de solo para fins de fertilidade**. 2014. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1007420/amostragem-e-cuidados-na-coleta-de-solo-para-fins-de-fertilidade. Acesso em 01 out. 2024.

[3] ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA). **Semiárido:** é no semiárido que a vida pulsa. 2023. Disponível em: https://www.asabrasil.org.br/semiarido. Acesso em 01 out. 2024.

[4] BENE, J.G.; BEALL, H.W.; COTÉ, A. **Trees, food, and people:** land management in the tropics. Ottawa, IDRC, 1977. 52 p. ISBN: 0-88936-121-5. Disponível em: https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/items/7b247e78-929c-4144-970b-3b0c3d27d4e2. Acesso em 01 out. 2024.

[5] EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. **Unidade técnica demonstrativa - UTD:** manual de implantação. Centro de Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1354377/1849649/Planejamento_UTD.pdf/. Acesso em 01 out. 2024.

[6] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **The state of food security and nutrition in the world 2023:** urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. Rome: FAO, 2023. Disponível em: https://www.fao.org/publications/sofi/2023/en/. Acesso em: 01 out. 2024.

[7] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Perfil Demográfico e Socioeconômico do Produtor**. Atlas do espaço rural brasileiro, 2019. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/01_00_Texto.pdf. Acesso em 01 out. 2024.

[8] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018**: Análise da Segurança Alimentar no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html. Acesso em 01 out. 2024.

[9] MAPBIOMAS. **Relatório Anual de Desmatamento no Brasil 2021**. São Paulo, Brasil. MapBiomas, 2022. Disponível em: https://imazon.org.br/publicacoes/relatorio-anual-do-desmatamento-no-brasil-2021/. Acesso em 01 out. 2024.

[10] MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F.M.; MARQUES, H.R.; VIEIRA, D.L.M.; ARCO-VERDE, M.F.; HOFFMANN, M.R.; REHDER, T.; PEREIRA, A.V.B. **Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais:** como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016. 266 p. ISBN: 978-85-63288-18-9. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1069767. Acesso em 01 out. 2024.

[11] MONDINI, L.; GIMENO, S.G.A. **Transição nutricional:** significado, determinantes e prognóstico. Nutrição em saúde pública. Rio de Janeiro: Rubio, p. 561-75, 2011.

[12] ROSSET, P.M. e ALTIERI, M.A. **Agroecologia:** ciência e política. São Paulo: ed. Unesp; ed. Expressão Popular; ed. da UFRGS, 2022.

[13] SILVA, R.M.A. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido:** políticas públicas e transição paradigmática. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v.38, n°3, jul-set. 2007. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/revista/ren/article/view/539/427. Acesso em 01 out. 2024.

Capítulo 18

Projeto Água Limpa, Povo Saudável

Lara Emelly Oliveira Alves Fagundes[1]
Emilly Souza Cardoso de Oliveira[2]
Thales Pacheco Fernandes[3]
Laiza de Jesus Miranda[4]
Cleverson Alves de Lima[5]

Resumo: A água é um recurso essencial para a vida humana, bem como para a manutenção dos ecossistemas terrestres, além de ser vital para as aplicações humanas como a agricultura, indústria e todo o cotidiano. No entanto, a água disponível na natureza nem sempre se apresenta própria para o consumo humano, podendo conter contaminantes prejudiciais à saúde. Neste contexto, a ação "Água Limpa, Povo Saudável" foi proposta para desenvolver uma micro estação de tratamento de água usando um sistema de baixo custo de filtragem rápida na taxa de 150 L/dia, associada a uma lâmpada UVC como germicida. A estação será instalada na comunidade ligada a APAUT (Associação de Produtores Agrícolas União e Trabalho), no bairro Vila Cachoeira em Ilhéus-BA, já que esta região não apresenta rede de água potável e saneamento, restando para os moradores o uso de águas pluviais ou de poços freáticos. O projeto foi organizado em quatro etapas: (i) coleta da água para avaliação da qualidade; (ii) desenvolvimento do filtro; (iii) verificação da eficiência do aparelho; e, (iv) realização de capacitação para construção e manutenção do filtro. O projeto tem cunho de tecnologia social e exigiu o aprofundamento de conhecimentos dos participantes em sistemas de tratamento de água alternativos e de baixo custo, contribuindo para uma melhor qualidade de saúde da comunidade e reduzindo a incidência de doenças relacionadas as águas não tratadas, sendo uma ação que promove a sustentabilidade e o uso racional dos recursos ambientais.

Palavras-chave: Sistema de Tratamento. Água potável. Águas Subterrânea. Práticas Agrícolas.

[1] Discente de Eng. Química, UESC, ESF Ilhéus
[2] Discente de Eng. Química, UESC, ESF Ilhéus
[3] Discente de Eng. Civil, UESC, ESF Ilhéus
[4] Discente de Eng. Civil, UESC, ESF Ilhéus
[5] Doutor em Eng. Civil, Docente UESC, ESF Ilhéus

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a vida humana e a sustentação dos ecossistemas terrestres, além de ser indispensável para as outras atividades humanas como a agricultura, indústria, produção de energia e transporte, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento econômico e social. Conforme os dados fornecidos pelo Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS) (Brasil, 2022), 84,9% da população brasileira é atendida com rede de água e 56,0% com rede de esgoto, sobrando um quantitativo sem atendimento e que recorrem a fontes alternativas de água que não atendem aos parâmetros de potabilidade indicados pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde (Brasil, 2021).

Segundo Oliveira et al., (2017), a falta de acesso a sistemas de tratamento de água agrava a situação, expondo essas comunidades a doenças de veiculação hídrica, como diarreia, cólera, febre tifoide, hepatite, giárdia, cyclospora, dentre outros, além de comprometer o desenvolvimento socioeconômico destes locais. Assim, medidas abrangentes para a melhoria do acesso a água potável, associado a ações educativas em saúde pública e práticas de higiene, favorecem a prevenção e controle da disseminação de agentes patogênicos.

Desta maneira, os preceitos do projeto “Água Limpa, Povo Saudável” são apresentados de forma sistêmática, onde se busca a qualidade da água de forma descentralizada aplicada na comunidade da Vila Cachoeira, mas podendo ser replicado para qualquer outra comunidade.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A água livre, disponível na natureza, em geral é imprópria para o consumo humano devido as condições do entorno que podem torna-las prejudiciais a saúde humana. Tal condição exige que seja feito um tratamento antes do consumo direto, como forma de tornar a água potável e aceitável para o consumo. Para isso, alguns padrões de qualidade foram definidos e são recomendados para que a água adquira condições de potabilidade, sendo um dos requisitos estabelecidos pela Portaria GM/MS n°888, de 4 de Maio de 2021, que dispõe sobre os padrões de qualidade e os procedimentos de controle.

Neste sentido, verifica-se que muitas pessoas e comunidades não tem acesso a água com qualidade e condições de consumo, deixando estes grupos expostos as condições de insalubridade. Este é o caso da Vila Cachoeira, distrito de Ilhéus, que enfrenta desafios relativos a captação, tratamento e armazenamento de água, já que há disponibilidade, mas não há qualidade em nenhuma fase do processo. A comunidade mencionada encontra-se isolada do centro urbano mais próximo, e em decorrência disto, não é atendida pelo serviço publico de água e saneamento.

Esta condição despertou o interesse do núcleo ESF-Ilhéus que apresenta uma proposta eficiente e de baixo custo para o tratamento de água para consumo familiar, garantindo a simplicidade operacional e em volume suficiente para locais sem atendimento. Desta forma, membros do núcleo realizaram visitas de reconhecimento, junto com a APAUT (Associação de Produtores Agrícolas União e Trabalho), que os guiou até a vila composta por 42 residências e 122 moradores. Nesta visita foi possível constatar a boa disponibilidade hídrica e as condições de insalubridade que as pessoas estão expostas por não ter acesso a este bem fundamental com qualidade.

Ademais, foi possível conversar com os moradores, reconhecer as condições de integridade física dos poços e entender a dinâmica diária entre captação e consumo de água tanto para consumo humano quanto para compartilhamento com a criação animal existente na vila. Constatou-se que o consumo da água por muitos dos moradores é *in natura,* enquantos alguns possuem algum processo de filtragem em casa. Em geral, notou-se que não há conhecimento sobre a quantidade diária e a qualidade da água consumida (Figura 1).

Figura 1 - Vistoria de poços de captação de água na Vila Cachoeira pela equipe ESF-Ilhéus.

Fonte: Autoria própria

Segundo a Unicef (2015), o consumo da água inadequada é responsável por grande parte da mortalidade infantil, devido a doenças de veiculação hídrica, que também afetam diretamente a qualidade de vida e comprometem o desempenho escolar, cognitivo e profissional. Por sua vez, Razzolini et al. (2008) e Oliveira et al. (2017) destacam o impacto da falta de tratamento de água na renda familiar e na perpetuação da pobreza, uma vez que a ausência de um ambiente salubre causa prejuízos significativos às condições socioeconômicas.

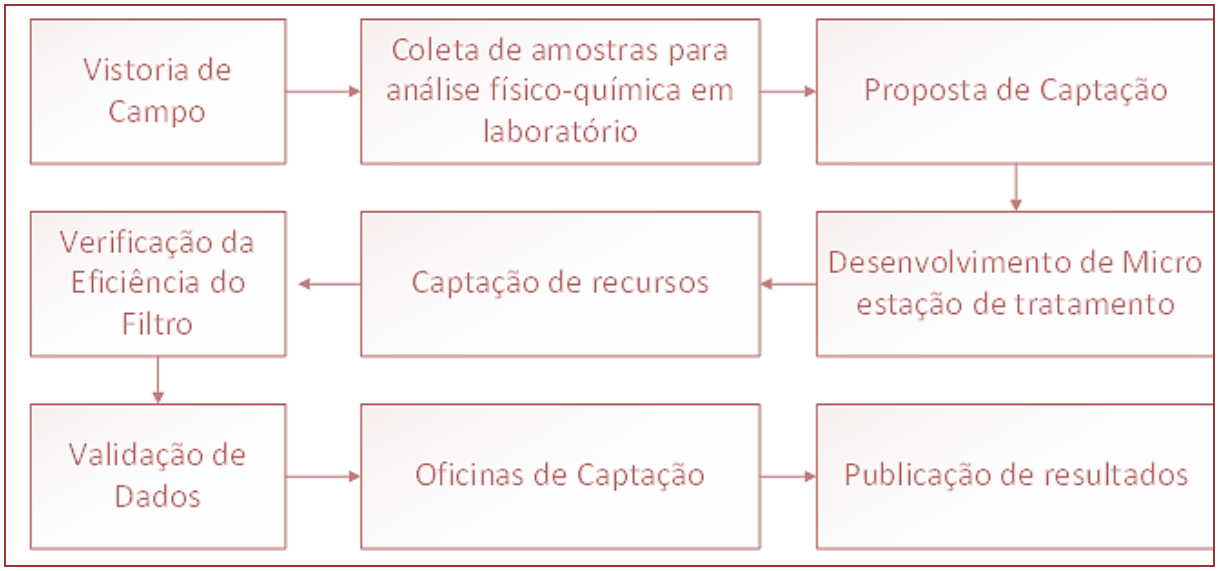
A OPAS (2019) e a ONU (2023) enfatizam a importância do acesso à água potável na prevenção de doenças básicas, além de destacar que a falta de saneamento agrava essa condição. Ambas indicam que "doenças associadas à falta de água potável, saneamento e higiene causam mortes que podem ser evitadas; em 2019, mais de 69% dos óbitos por diarreia foram resultado da ausência desses serviços básicos; OMS lança ferramenta para modelar impactos em diferentes cenários". Essa limitação foi destacada no Objetivo 6 pela ONU e pelo Unicef, que ressaltam a importância da gestão sustentável da água e do saneamento.

3. METODOLOGIA E APLICAÇÃO

O projeto "Água Limpa, Povo Saudável" foi motivado pela questão da universalização do acesso a água tratada e da existência de comunidades em Ilhéus sem o devido atendimento. No local onde esta sendo proposto o sistema de tratamento, a Vila Cachoeira, há o agravante dela ser fora do núcleo urbano, com acesso limitado e ainda estar exposta a vulnerabilidades ambientais, tais como as enchentes que assolaram a região Sul da Bahia nos anos de 2021 e 2022, que destruiu a pouca infraestrutura do local.

Neste contexto, foram identificados na vistoria as condições dos poços, que estavam em condições precárias de captação, reservação e manutenção, apresentando uma estrutura de vedação improvisada com tábuas e telhas, ausência de proteção de inundação por águas pluviais oriundas do escoamento superficial e até mesmo do acesso por animais, insetos e roedores. Esta visita expôs a necessidade de se desenvolver uma proposta para tratamento alternativo de água que seja, sobretudo, simples, barato e de qualidade, tornando-se as premissas do projeto cujo passo metodológico esta apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Passo metodológico do projeto "Água Limpa, Povo Saudável" (ALPS)



Fonte: Autoria própria

O projeto foi subdividido em etapas, a partir da captação de amostras para análise físico-químicas, da qualidade da água e outras particularidades. Em seguida, é elaborado o protótipo para captação e tratamento, ja que os volumes *inlet* e *outlet* precisam ser controlados para uma melhor eficiência do sistema. O protótipo será testado em pesquena escala para teste de materiais filtrantes como calcário, tela de *nylon*, carvão ativado e lâmpada UV para tratamento final, tendo o seu produto final testado novamente em laboratório para apurar a qualidade do processo.

De posse dos dados, serão captado recursos para a confecção de 15 mini estações para atender a comunidade da Vila Cachoeira, cuja etapa esta em andamento junto a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB). Com a aprovação, serão desenvolvidas oficinas de capacitação para construção, montagem e manutenção do sistema, para difusão da técnica e sobre a importância da qualidade da água.

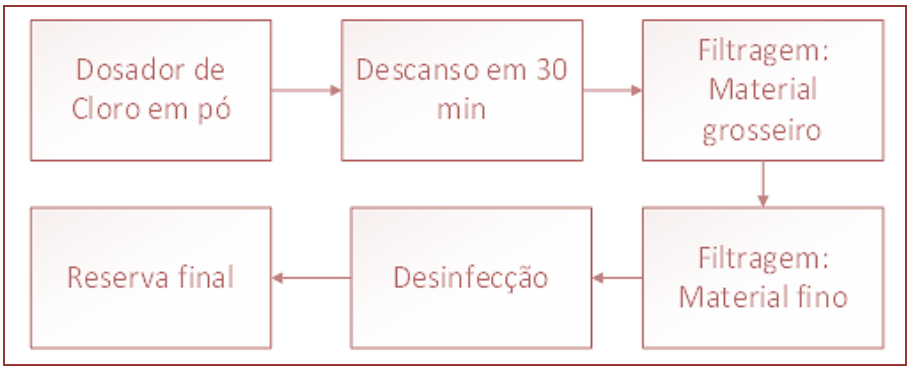
3.1. MATERIAIS: MICRO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

O projeto visa desenvolver uma micro estação para desinfecção e tratamento de água. Espera-se construir 15 filtros ou 01 filtro para cada 03 unidades habitacionais, a depender da demanda por água tratada de cada aglomerado. O sistema funciona por gravidade e utiliza em sua construção materiais de fácil aquisição: Tubo PVC f 40 mm x 50 cm de comprimento, CAP para vedação, filtro de nylon, tela de algodão e meio filtrante

constituído por 10 cm de areia fina (g_{min} = 1,5 g/cm^3), 20 cm de dolomita (g_{min} = 2,84 g/cm^3), 25 cm de areia fina, 5 cm de carvão ativado (g_{min} = 2,0 g/cm^3),, encerrando o filtro com tela de algodão e tela nylon. As 15 micro estações vão necessitar em 10 kg de calcário, 10 kg de dolomita, 2 kg de carvão ativado e outros materiais.

O sistema parte da captação da água e dosagem de cloro na entrada, onde a água permanecerá por 30 min em descanso para tratamento inicial; em seguida começam as etapas de filtragem grossa visando a remoção de sólidos grosseiros contendo calcário e dolomita, e filtragem fina contendo carvão ativado para eliminar impurezas residuais e melhorar suas características organolépticas. O sistema é sequencial e associativo, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Sequência de tratamento da água



Fonte: Adaptado de Silva (2016), adaptado de Oliveira et al. (2017), Autores (2024)

3.2. CAPACITAÇÃO A COMUNIDADE

Como parte do processo de transferência de tecnologia social, serão realizadas capacitações diretas quanto ao uso e operação do sistema, além de palestras educacionais sobre a importância do tratamento da água e saneamento. Pretende-se instruir os moradores sobre as boas práticas, manutenção dos poços comunitários e disposição dos efluentes. A capacitação será adaptada ao nível instrucional e as faixas etárias da população local, usando imagens, esquemas e prática manual para construção, manutenção e operação feitas junto com os moradores.

Por fim, serão organizadas cartilhas de boas práticas em forma de POP's – Procedimento Operacional Padrão, em linguagem acessível para guiar todo o processo.

3.3. CRONOGRAMA

O projeto Água Limpa, Povo Saudável terá duração de aproximadamente 12 meses (1 ano) e é dividido em quatro principais metas, cada uma delas abordando diferentes etapas necessárias para o progresso do projeto, como podemos observar através da Tabela 1.

Tabela 1 - Cronograma proposto para execução da ação

ATIVIDADE	ESPECIFICAÇÃO	FUNCÃO	MESES	
			Início	Término
Análise técnica e planejamento.	Visita da equipe à comunidade e coleta de amostras da água para análises físico-química.	Visita técnica.	1	2
	Planejamento do desenvolvimento da micro estação, palestras e treinamentos.	Planejamento.	1	2
Captação de Recurso	FAPESB – Edital Ciência na Mesa 2		1	3
Pesquisa, desenvolvimento e início da capacitação da comunidade.	Desenvolvimento da micro estação de tratamento de água.	Protótipo.	2	8
	Capacitações, palestras e treinamentos.	Capacitação.	2	8
Etapa de instalação, treinamento em manutenção e gestão de todo o sistema.	Instalação da micro estação na comunidade.	Instalação.	8	12
	Capacitação com a comunidade em relação a manutenção.	Capacitação.	8	12
Análise da eficiência do sistema.	Monitoramento do funcionamento e eficiência da água tratada.	Monitoramento.	8	12
Reuniões com a equipe.	Reuniões regulares com a equipe para manter todos informados sobre o progresso e quaisquer ajustes necessários.	Comunicação.	1	12

Fonte: Autores (2024)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise da infraestrutura hídrica da comunidade, fica evidente o impacto que o projeto “Água Limpa, Povo Saudável” terá na Vila Cachoeira, destacando as necessidades urgentes e de longo prazo, tanto na intervenção nos poços para eliminar contaminantes externos; no processo de captação, tratamento e na área educacional, por meio das oficinas. Pretende-se contribuir para a difusão da ciência e para a melhoria da qualidade de vida dos moradores de forma eficiente e sustentável, buscando soluções inovadoras e acessíveis para transformar água bruta em água potável.

Além disso, o projeto não busca apenas desenvolver tecnologias sociais, mas também difundir os métodos, torná-los acessíveis e aplicáveis em contextos reais, especialmente em áreas onde os recursos são limitados. Essa abordagem destaca a necessidade de inovação social, em que a preocupação vai além do desenvolvimento tecnológico, abrangendo também as condições socioeconômicas e a viabilidade de implementação das soluções propostas.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL, Ministério das Cidades. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 2022.

[2] BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Brasília, DF, Diário Oficial da União, 4 de maio de 2021.

[3] CONAMA. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras disposições. DOU, Brasília, Seção 1, p. 58-63. 2005.

[4] OLIVEIRA, OC; MORAIS, SC de. Desafios para a sustentabilidade na gestão dos serviços de abastecimento de água na Amazônia: aspectos socioambientais e econômicos do sistema de abastecimento de água na cidade de Macapá-AP. Revista Espacios, v. 22, pág. 27-40, 2017.

[5] ONU (ONU). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas. 2015. Disponível em : https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication

[6] RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Impactos na saúde das deficiências de acesso à água. Saúde e sociedade, v. 17, p. 21-32, 2008.

[7] SILVA, RA; BARBOSA, BG Análise microbiológica da água de poços residenciais em Carmo do Rio Verde-GO. Monografia (Bacharelado em Farmácia). UniEvangélica 2016.

[8] UNICEF. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://www.unicef .org /brazil /objetivos -de -desenvolvimento -sustentavel

[9] UNICEF. Progresso em Saneamento e Água Potável: Atualização de 2015 e Avaliação de ODM. WHO Press. 2015.

Capítulo 19

AMANA: sustentabilidade e captação de água pluvial nas instituições de Viçosa - MG

Adriely Yasmim Nogueira Abreu[1]
Ann Honor Mounteer[2]
Clara Maria Barbosa de Faria Rodrigues[3]
Júlia Moreira Félix Ferreira[4]
Leticia Helena Bandeira Baesso[5]

Resumo: O Projeto AMANA do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa visa combater o desperdício de água, promovendo a sustentabilidade e a educação de crianças e adolescentes sobre o consumo consciente. O projeto envolve a construção, instalação e orientação de uso de módulos de captação de água pluvial, que é utilizada para irrigação, descarga de vasos sanitários e limpeza em instituições de ensino. Com essa iniciativa, busca-se não apenas reduzir o consumo de água potável e as contas de água, mas também fomentar a conscientização sobre a importância da reutilização dos recursos naturais. A interação entre estudantes universitários e a comunidade viçosense é um aspecto central do projeto, expandindo as intenções do AMANA e fortalecendo o vínculo entre a universidade e a sociedade. Durante a execução, o projeto capacita seus membros e beneficia direta e indiretamente cerca de 1.000 pessoas.

Palavras-chave: Água pluvial, Consumo consciente, Educação ambiental, Sustentabilidade

[1] Graduanda em Engenharia Florestal, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[2] Professora titular, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa
[3] Graduanda em Engenharia Civil, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[4] Graduanda em Engenharia Química, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG
[5] Graduanda em Engenharia Química, núcleo Viçosa, cidade Viçosa-MG

1. INTRODUÇÃO

O desperdício de água é um dos desafios ambientais mais críticos que enfrentamos nos dias atuais, especialmente em áreas urbanas, seja por descuido ou por falta de conhecimento da população. Serrano (2003) aponta em sua pesquisa que, dos alunos entrevistados em escolas de ensino fundamental de Viçosa-MG, cerca de 68,80%, às vezes ou sempre, consomem água em excesso. O estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa-UFV, coordenado por Climene Maria Lopes Serrano, evidencia o grande desperdício nessas instituições de ensino, assim como a gravidade desse problema no contexto social da cidade, tendo em vista, muitas vezes, a falta de recursos financeiros da comunidade para arcar com estes desafios.

O Projeto AMANA foi criado para oferecer uma solução prática e educativa para esse problema local, na tentativa de reduzir esse desperdício através da captação e utilização da água da chuva que, aliadas, promovem o uso sustentável desse recurso e contribuem para a sensibilização popular. As instituições de ensino, especialmente escolas públicas, são o foco principal do projeto que visa não apenas reduzir o excesso de consumo de água potável, mas também educar a próxima geração sobre a importância da sustentabilidade. A implementação desse projeto se faz necessária especialmente nas escolas, visto que economia e aproveitamento de água muitas vezes são temas abordados pelos docentes sem que haja aplicação cotidiana, nesse contexto o AMANA veio para mudar essa realidade, representando exemplos práticos a serem seguidos pelos alunos.

Durante o ano de 2023, o projeto se concentrou na manutenção e melhoria dos módulos já instalados e na identificação de novas instituições que poderiam ser beneficiadas em 2024. A metodologia aplicada envolve tanto o desenvolvimento de módulos de captação de água quanto a conscientização da comunidade escolar sobre a gestão sustentável dos recursos hídricos. Além disso, o projeto promove a integração entre os estudantes universitários e a comunidade local, fortalecendo o papel da universidade como agente transformador.

2. DESCRIÇÃO

2.1. HISTÓRIA DO PROJETO

O Projeto AMANA se iniciou no ano de 2015 com o nome Projeto de Captação de Água Pluvial, foi apenas em 2018 que recebeu sua designação atual, provinda da língua Tupi Guarani, que significa “água da chuva”.

Para contextualizar, em uma citação no artigo “Engenharia para o desenvolvimento sustentável (2010) foi dito, “Em 2010, a Assembléia Geral das Nações Unidas reconheceu o direito à água potável segura e limpa e ao saneamento decente como um direito humano essencial para o pleno gozo da vida, o que reflete a natureza dessas necessidades básicas.”. Isso aponta para a evidência de que grandes desafios existem e que eles demandam soluções efetivas e amplas, capazes de gerarem melhores resultados.

Por isso, a premissa do AMANA se baseia em combater dois dos grandes problemas presentes no mundo, especialmente no Brasil, a má distribuição e o desperdício de água, os quais ganharam destaque a partir do advento da Primeira Revolução Industrial. A ação do projeto consiste em instalar, em instituições selecionadas, módulos de captação de água da chuva, processo este que inclui uma filtração simples e o descarte da primeira água mais suja, a fim de aproveitar esse recurso hídrico em atividades cotidianas, como limpeza de ambientes, descargas de banheiros e irrigação de eventuais áreas de jardinagem. Dessa forma, o desperdício é minimizado, as contas de água têm seus valores reduzidos e as instituições beneficiadas contam com um reservatório em casos de escassez hídrica por má distribuição.

Até o momento, o projeto vem proporcionando muitos benefícios à comunidade de Viçosa e sendo bem sucedido no quesito sustentabilidade. Em 2017, o AMANA foi premiado em 3º lugar dentre os melhores projetos no Congresso Brasileiro dos Engenheiros Sem Fronteiras, ocorrido em Lavras - MG, e em 2018 recebeu o 1º lugar dessa mesma premiação, ocorrida em Natal - RN. Sua perspectiva continua sendo de crescimento e inovação, priorizando sempre a busca pela sustentabilidade e conscientização popular quanto ao uso da água.

2.2. ANÁLISE DE NECESSIDADES E OBJETIVOS DO PROJETO

É sabido que em escolas e instituições parceiras há um uso desmedido de água, o que representa desafios significativos em relação à gestão eficiente de recursos hídricos. Além disso, muitas dessas instituições não possuem infraestrutura adequada para a captação e utilização da água pluvial, o que resulta em um uso excessivo de água potável para atividades que poderiam ser realizadas com a captação da mesma provinda da chuva, como irrigação e limpeza. Este fato acarreta um aumento considerável nos valores dos boletos de cobrança da água e contribui negativamente para a redução da água doce disponível no planeta. Por isso, o AMANA tem por objetivo incentivar a população a utilizar de forma mais consciente esse líquido tão essencial à vida, aproveitar o recurso pluvial para a realização de atividades do dia a dia e instruir as pessoas quanto à importância de cuidar da água para que a vida humana prospere. O sucesso do projeto resultou na diminuição das contas e maior engajamento da comunidade de Viçosa a respeito do tema.

3. METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO

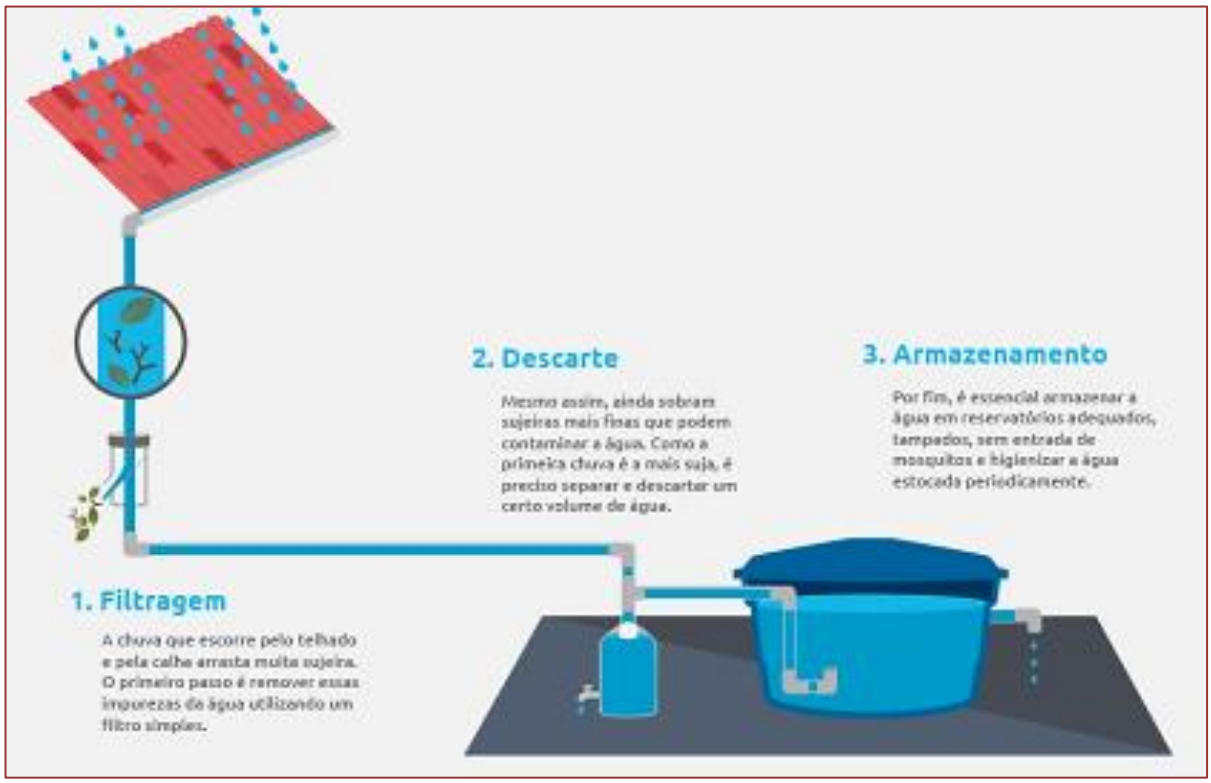
3.1. MANUTENÇÃO DE MÓDULOS EXISTENTES

O primeiro passo consiste no levantamento de dados, a fim de coletar as demandas dos módulos já instalados e realizar, assim, uma manutenção mais eficiente. Durante 2023, o foco foi a manutenção dos módulos instalados em anos anteriores. A equipe se organizou em grupos para verificar a necessidade de reparos. A manutenção incluiu a limpeza dos módulos, verificação de funcionamento e pequenas reparações, utilizando ferramentas básicas e materiais de limpeza.

3.2. INSTALAÇÃO DE NOVOS MÓDULOS

O levantamento de dados foi feito em instituições em potencial, para dimensionar a vazão dos telhados, os tamanhos dos reservatórios de água e os locais adequados para instalação. A equipe visitou duas escolas, a Escola Leda de Bittencourt Bandeira e a Escola Effie Rolfs. O planejamento para 2024 envolve a instalação de módulos nessas escolas, com adaptações específicas, como a inclusão de bombas para facilitar o uso da água captada. A Figura 1 apresenta o esquema do projeto de instalação do módulo.

Figura 1 - Projeto de instalação de módulo. Ano: 2018.



Fonte: Autoria própria.

No Quadro 1 pode-se observar os materiais necessários para uma instalação, assim como o custo envolvido. Com base nos dados de custo apresentados foi possível estimar o valor médio gasto por pessoa impactada pelo projeto. O cálculo foi feito multiplicando-se o custo médio de 430 reais pela quantidade de módulos ativos instalados, três no momento, e dividindo o resultado pelo número de pessoas afetadas direta e indiretamente pelo projeto, que gira em torno de 1.000 pessoas. De acordo com o exposto, obtém-se uma média que mostra que o custo para impactar a vida de uma pessoa é de apenas R$1,30.

Quadro 1 - Materiais necessários para instalação de módulos.

Materiais	
Adaptador de Sifão (TIGRE PLENA) 1.1/4x40	Cap de Esgoto (PLASTUBO) DN 40mm OU Galão de água (20 Litros)
Tubo de Esgoto (PLASTUBO) DN 75mm	Cap de Esgoto (PLASTUBO) DN 75 mm OU Galão de água (20 Litros)
Tê de Esgoto (PLASTUBO) DN 75mm	Torneira PVC jardim preta 1/2
Joelho de Esgoto (PLASTUBO) 75x90	Redução de Rosca (TIGRE) 1.1/4x1
Parafuso e bucha de 8 mm	Durepox
Braçadeiras para fixação	Lixa d'água e lima
Registro Krona solda 32mm	Reservatório de acordo com necessidade do sistema
Custo médio estimado: R$ 430,00	

Fonte: Autoria própria.

A iniciativa de implementar uma bomba ao módulo foi de extrema importância para maior eficiência e funcionamento do projeto, visto que esse instrumento acelera e otimiza a captação da água, de forma a aumentar sua vazão. Além disso, essa ação beneficiou os funcionários responsáveis pelo uso da água captada nessas instituições, facilitando seus trabalhos e tornando o módulo mais ativo.

4. CRONOGRAMA

O planejamento para o ano de 2024 foi realizado a fim de se fazerem cumprir os prazos e atividades previstas e está descrito no seguinte cronograma.

Quadro 2 - Cronograma de atividades para 2024.

Atividades	Mês											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8°	9°	10°	11°	12°
Planejamento e preparação da equipe.	X	X										
Seleção das instituições.			X									
Compra de materiais e pré montagem.				X								
Implementação e instalações.					X	X	X					
Palestras de conscientização.						X	X	X				
Monitoramento.						X	X	X				
Avaliação final e feedbacks.									X	X		
Novas análises para instalações futuras.										X	X	X

Fonte: Autoria própria.

5. RESULTADOS

5.1. MANUTENÇÕES

Como mencionado anteriormente no presente documento, foram realizadas manutenções em módulos já existentes, como o módulo da sede do Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Viçosa, e o módulo da Escola Municipal Professor Pedro Gomide Filho. Juntamente, foi escrito um Manual de Uso e Cuidados com os módulos e realizada uma reforma na maquete do projeto. O módulo AMANA presente na Escola Municipal Doutor Januário de Andrade Fontes não recebeu manutenção em razão de demandar uma reforma prévia da prefeitura nas instalações locais.

As Figuras 2 e 3 ilustram as manutenções realizadas no ano de 2023. Dentre os impactos das manutenções realizadas, é válido destacar a limpeza dos módulos, essencial para o seu perfeito funcionamento, tendo em vista que as chuvas fortes transportam impurezas como folhas e galhos de árvores para dentro dos canos, podendo obstruir a passagem da água pelos filtros. Além disso, seu acúmulo nos reservatórios pode propiciar o surgimento de fungos e outros microrganismos nesses locais, capazes de contaminarem a água ali armazenada, por isso é de fundamental importância que haja uma periodicidade nas limpezas e cuidados com os módulos AMANA.

Figura 2 - Manutenção realizada no módulo da sede.

Fonte: Autoria própria.

Figura 3 - Manutenção realizada na Escola Pedro Gomide Filho.

Fonte: Autoria própria.

5.2. IMPACTOS DAS MANUTENÇÕES REALIZADAS

Por outro lado, é possível notar impactos das manutenções no âmbito social, uma vez que houve orientação a respeito de como utilizar os recursos hídricos de forma mais eficiente e sustentável, aplicada ao funcionamento dos módulos. Nesse sentido, a população viçosense que usufrui das ações do projeto é constituída por profissionais da limpeza, estudantes e todos os demais docentes das escolas onde ocorreram as instalações e manutenções. De acordo com dados levantados pelo Censo Escolar de 2023, realizado pelo INEP, a escola Pedro Gomide Filho possui 188 alunos matriculados e 22 professores contratados, totalizando 210 pessoas impactadas diretamente. Ademais, a partir dos dados de controle do próprio Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Viçosa, obtém-se que, em média, cerca de 45 pessoas possuem acesso ao módulo AMANA presente na sede do ESF-Viçosa. Assim, o somatório de indivíduos beneficiados pelas manutenções realizadas em 2023 gira em torno de 255 pessoas.

Além dos pontos supracitados, é válido lembrar do impacto que a continuidade do projeto é capaz de proporcionar, tendo em vista as futuras instalações previstas para as escolas Leda de Bittencourt Bandeira e Effie Rolfs, mencionadas anteriormente, as quais, segundo o mesmo Censo Escolar de 2023, totalizam cerca 1.228 indivíduos impactados. Em suma, o ano de 2023 apresentou desafios como a falta de novos locais para instalação e a necessidade de maior organização e planejamento. A equipe reconhece a importância de buscar novas parcerias e promover treinamentos para os membros, visando melhorar a eficácia do projeto.

Seguindo a mesma linha, o planejamento para os anos de 2024 e 2025 inclui a instalação de novos módulos em instituições identificadas como prioritárias, com a perspectiva de melhorar as tecnologias utilizadas e ampliar o alcance do projeto. A

continuidade dessas ações é essencial para fortalecer o impacto positivo do AMANA e promover uma cultura de sustentabilidade nas instituições de ensino, de maneira que essas ações se tornem um porto seguro para a comunidade de Viçosa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto AMANA tem demonstrado um impacto significativo na promoção da sustentabilidade em Viçosa, mesmo com as limitações encontradas em 2023. As atividades realizadas, focadas principalmente na manutenção dos módulos já instalados, contribuíram para a conscientização sobre o uso racional da água.

Além de tudo, um ponto importante a ser ressaltado é a repercussão que as ações do AMANA geram para a comunidade local. Levando em consideração o foco do projeto em escolas da rede pública, é possível perceber que a utilização dos módulos instalados atinge a população viçosense como um todo, tanto no quesito economia das contas de água, quanto o impacto indireto causado precisamente à vida das famílias dos estudantes e profissionais residentes daquela região. A exemplo disso, é possível mencionar o fato de que muitas crianças em situação de vulnerabilidade social vão para a escola, pois, além dos conhecimentos adquiridos, este ambiente muitas vezes proporciona condições de limpeza e alimentação mais adequadas do que em suas próprias casas. Dessa forma, a ação do AMANA se estende também aos familiares dessas pessoas afetadas, levando maior tranquilidade e segurança para o dia a dia desses indivíduos.

REFERÊNCIAS

[1] IDOETA, Paula Adamo; SANCHES, Mariana. Sem merenda: quando férias escolares significam fome no Brasil. São Paulo, 15 jul. 2019. In.: BBC News Brasil. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/brasil-48953335. Acesso em: 03 out. 2024.

[2] INEP, Censo Escolar 2023, 22 fev.2024. In.: QEdu. Disponível em: https://qedu.org.br/escola/31278807-escola-municipal-professor-pedro-gomide-filho. Acesso em: 01 out. 2024.

[3] SERRANO, Climene Maria Lopes. Educação Ambiental E Consumerismo Em Unidades De Ensino Fundamental De Viçosa-MG. 2003. In.: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9232>. Acesso em: 25 set. 2024.

[4] ROSE, J. B.; MASAGO, Y. A toast to our health: Our journey toward safe water. Water Science and Technology: Water Supply, v. 7, n. 1, p. 41-48, 2007.

Capítulo 20

Descarte inadequado de resíduos sólidos na orla de Tucuruí - PA

Luana Eduarda da Costa Lira[1]
Luiza Benelice Salomão Mota[2]
Igor Vulcão Valente[3]
Gabriel Felipe Fernandes Vieira[4]
Mateus da Silva Mendes[5]

Resumo: A pesquisa aborda o descarte inadequado de resíduos sólidos no trecho 3 da nova orla do lago de Tucuruí-PA, que atrai um grande número de visitantes, especialmente nos fins de semana. Embora haja lixeiras disponíveis, o descarte incorreto de resíduos se intensifica com o aumento do fluxo de pessoas, impactando negativamente o meio ambiente, a saúde pública e o saneamento local. Entrevistas com 35 indivíduos revelaram incerteza sobre a frequência da coleta de lixo, com 86,4% demonstrando dúvidas, sugerindo falhas na comunicação do serviço. Embora 82,9% considerem o número de lixeiras suficiente, a má distribuição é um problema. Os principais motivos para o descarte inadequado são o descuido (48,6%) e a falta de conscientização (37,1%), destacando a urgência de promover educação ambiental. O plástico é o resíduo mais comum, conforme indicado por 54,3% dos entrevistados, refletindo a poluição global por plásticos. Portanto, é essencial implementar campanhas educativas, incentivar a reciclagem e reduzir o uso de plásticos, associadas a políticas públicas integradas para melhorar a gestão de resíduos sólidos na orla de Tucuruí.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Educação ambiental, Coleta de lixo, Infraestrutura, Saúde pública.

[1] Discente de Engenharia Civil- UFPA - Campus Tucuruí, Núcleo Tucuruí, Tucuruí - PA,
[2] Discente de Engenharia Civil- UFPA - Campus Tucuruí, Tucuruí - PA
[3] Discente de Engenharia Civil- UFPA - Campus Tucuruí, Tucuruí - PA
[4] Discente de Engenharia Civil- UFPA - Campus Tucuruí, Tucuruí - PA
[5] Discente de Engenharia Civil- UFPA - Campus Tucuruí, Tucuruí - PA

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda o problema do descarte inadequado de lixo na orla do lago de Tucuruí-PA, no trecho 3, que se tornou uma questão cada vez mais relevante após a recente reforma da orla. O trecho além de contar com comércios e bares, também possui uma praia em sua extensão, o que propiciou o aumento significativo do fluxo de visitantes. No entanto, essa movimentação tem resultado em um descarte inadequado de resíduos sólidos, exacerbado pela falta de lixeiras em pontos estratégicos, o que dificulta a gestão dos resíduos gerados.

As consequências desse comportamento são preocupantes para o meio ambiente e a saúde pública, além de impactarem diretamente o saneamento básico local. De acordo com Souza e Silva (2015), o acúmulo de resíduos em locais inadequados acompanha o crescimento da urbanização, gerando impactos negativos sobre as condições ambientais. Esse problema se agrava em áreas de grande concentração de pessoas, como praias, onde a falta de conscientização contribui para a deterioração do meio ambiente.

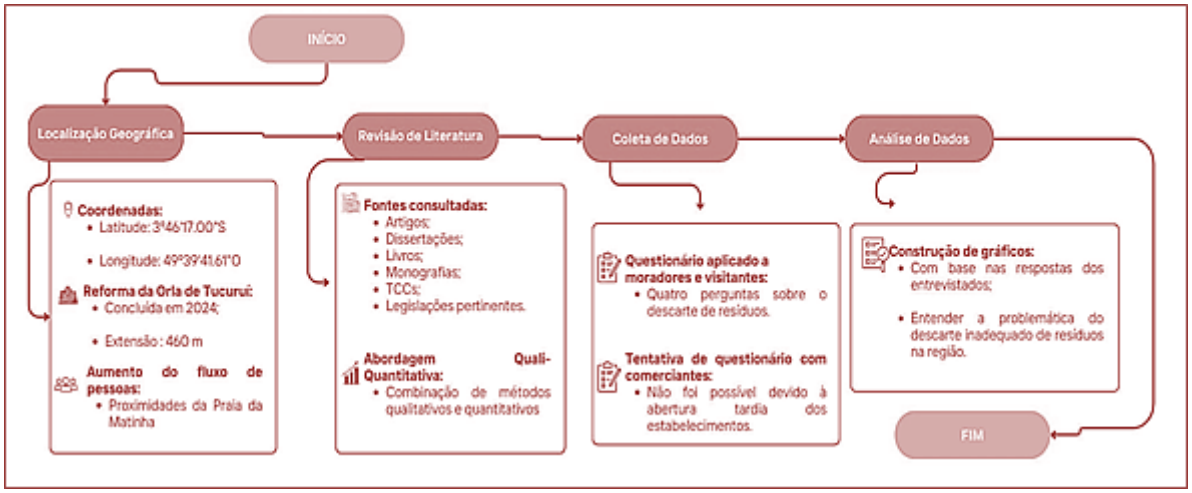
Passavante et al. (2011) ressaltam que o descarte inadequado de resíduos por banhistas aumenta o risco de contaminação das águas e das áreas de lazer. Esse cenário reflete a realidade da orla do lago de Tucuruí, onde a gestão de resíduos enfrenta desafios significativos, exigindo medidas efetivas de conscientização da população. A Lei 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece os princípios e objetivos para uma gestão adequada dos resíduos no Brasil, definindo diretrizes para o gerenciamento integrado e sustentável desses materiais.

O objetivo deste trabalho é investigar o descarte inadequado de resíduos sólidos na orla do lago de Tucuruí-PA, no trecho 3, identificando suas causas e consequências, além de propor soluções para melhorar a gestão na região. A justificativa para o estudo reside no impacto ambiental e na deterioração da qualidade de vida local, já que o acúmulo de lixo prejudica o meio ambiente e afeta a saúde pública. Com o crescimento do turismo e a intensa movimentação na área, é essencial adotar medidas sustentáveis que garantam a preservação do espaço e o bem-estar da população.

2. METODOLOGIA

Desenvolveu-se uma metodologia pautada na aplicação de questionários estruturados e na análise estatística dos dados coletados. A abordagem adotada objetivou assegurar o rigor científico, permitindo a avaliação quantitativa e qualitativa das variáveis, bem como garantir a consistência e a validade dos resultados obtidos, como apresentado na Figura 1.

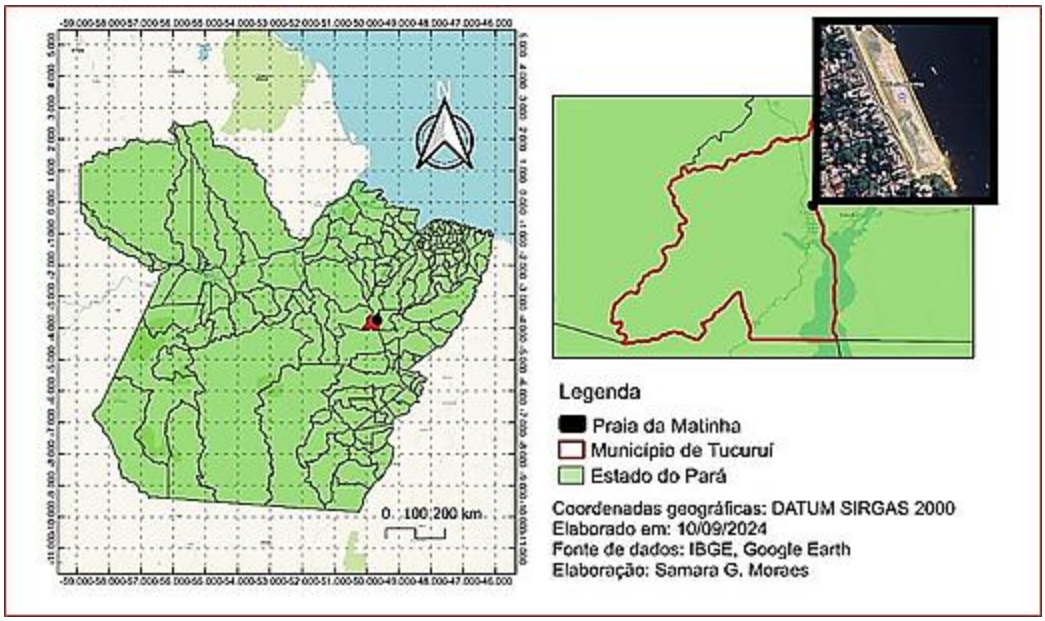
Figura 1 – Esquema da metodologia desenvolvida



Fonte: Autores, 2024.

O estudo foi realizado na Orla de Tucuruí, no estado do Pará, que recentemente passou por uma reforma dividida em três trechos, sendo o terceiro trecho o foco desta pesquisa. Localizado nas coordenadas 3°46'17.00"S de latitude e 49°39'41.61"O de longitude, o trecho 3, com 460 metros de extensão, foi revitalizado em 2024, segundo a Agência Pará. Após a reforma, o fluxo de pessoas na área aumentou significativamente, especialmente devido à presença da Praia da Matinha, além de comércios e bares ao longo do trecho, segundo a ilustração da Figura 2.

Figura 2 – Mapa de Localização do trecho 3 da Orla de Tucuruí-PA



Fonte: Autores, 2024.

Para a realização desta pesquisa, foi realizada uma revisão da literatura, consultando artigos, dissertações, livros, monografias, TCCs e legislações relevantes ao tema. A abordagem adotada foi quali-quantitativa, combinando métodos qualitativos e quantitativos para oferecer uma análise mais abrangente dos dados. Segundo Moreira (2002), a diferença entre pesquisas quantitativas e qualitativas vai além das estratégias de coleta de dados, refletindo posições epistemológicas distintas.

Para a coleta de informações, foi aplicado um questionário direcionado a moradores e visitantes da orla. Apesar de também ter sido desenvolvido um questionário para comerciantes, a abertura tardia dos estabelecimentos impediu sua aplicação. Dessa forma, o levantamento foi realizado apenas com os moradores e visitantes, que responderam a quatro perguntas, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Questionário aplicado.

Fonte: Autores, 2024

Essa metodologia possibilitou a exploração de aspectos subjetivos e contextuais, ao mesmo tempo em que facilitou a coleta e análise de dados numéricos significativos, enriquecendo, assim, a compreensão dos fenômenos investigados. Partindo das respostas fornecidas pelos entrevistados foram construídos gráficos para entender a dimensão das problemáticas envolvendo o descarte inadequado naquela região.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O equipamento público é uma das principais atrações turísticas da sede municipal, e uma área atrativa para atividades de lazer, turismo e cultura. A partir da pesquisa em campo, realizada no dia 16 de setembro de 2024, foi possível observar os mais variados tipos de resíduos sólidos espalhados tanto na orla como na praia, dentre eles um pneu (Figura 4-a) e um televisor (Figura 4-c).

Figura 4 – Montagem a partir de fotos tiradas no trecho 3 da Orla de Tucuruí-PA

Fonte: Autores, 2024

A análise dos dados coletados na entrevista com 35 pessoas, sendo 22 moradores (62,9% dos entrevistados) e 13 visitantes (37,1 dos entrevistados), oferece uma visão interessante sobre a percepção da coleta de lixo e o descarte de resíduos na orla, bem como sobre as atitudes e a conscientização em relação ao problema.

Sobre a coleta de lixo, os dados revelam que apenas uma pequena parte dos entrevistados (4,6%) acredita que o caminhão passa diariamente, enquanto 9,1% dizem que a coleta ocorre mais de duas vezes por semana. A maioria (86,4%) optou pela resposta "outros", indicando confusão ou percepção variada sobre a frequência da coleta. Essa falta de clareza sugere deficiências na comunicação sobre os dias de coleta, o que pode resultar em desinformação e insatisfação com o serviço, além de afetar o comportamento de descarte de lixo, especialmente entre aqueles que sentem que a frequência da coleta é insuficiente, ilustrado na Figura 6.

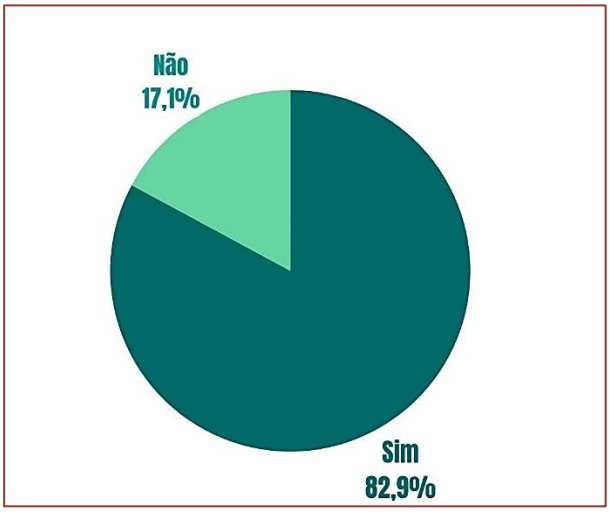
Figura 6: Quantas vezes o carro do lixo passa no seu bairro?

Fonte: Autores,2024

Em relação à quantidade de lixeiras públicas na orla, 17,1% dos entrevistados acreditam que não há lixeiras suficientes, enquanto 82,9% consideram a quantidade

adequada. Embora esse resultado pareça positivo, a insatisfação de uma parcela significativa da população deve ser considerada, pois pode refletir áreas específicas com escassez ou acesso difícil às lixeiras, levando ao descarte inadequado de lixo. Isso destaca a necessidade de avaliar a distribuição geográfica das lixeiras, em vez de se concentrar apenas na quantidade total, para garantir uma infraestrutura eficaz e atender melhor às necessidades da comunidade, segundo a Figura 7.

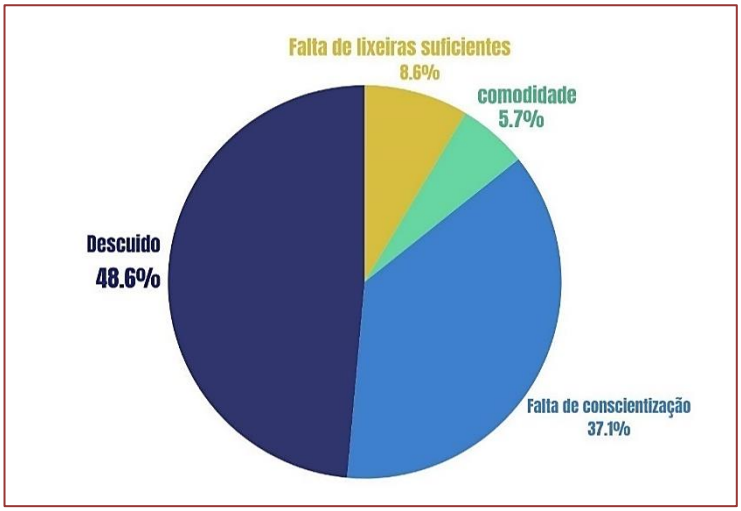
Figura 7: Você considera que há uma quantidade suficiente de lixeiras públicas na orla?



Fonte: Autores,2024

A terceira pergunta sobre o principal motivo para o descarte inadequado de lixo revela que 48,6% dos entrevistados apontam o "descuido" como a principal razão, seguido por 37,1% que mencionam a "falta de conscientização". Juntos, esses fatores representam quase 86% das respostas, indicando que as causas estão mais ligadas a questões comportamentais e educativas do que à falta de infraestrutura, já que apenas 8,6% citaram a escassez de lixeiras. Esses dados destacama necessidade de campanhas educativas e iniciativas que incentivem a responsabilidade ambiental, apresentado na Figura 8.

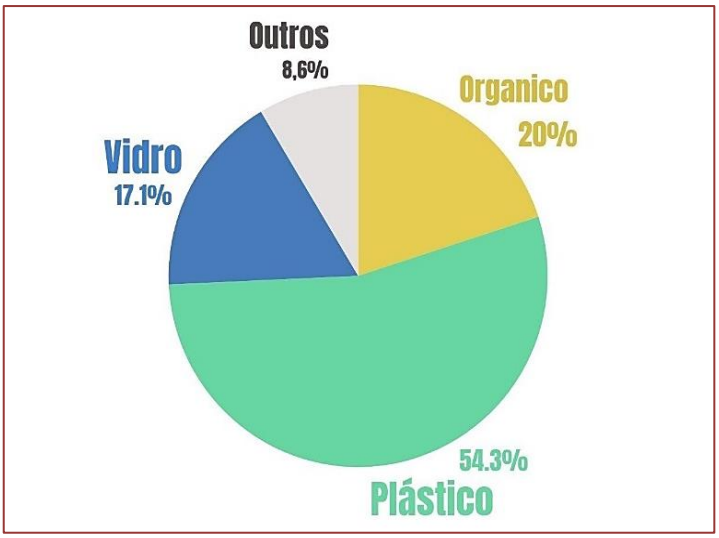
Figura 8: Qual é o principal motivo que leva ao descarte de lixo fora das lixeiras públicas?



Fonte: Autores,2024

Quanto ao tipo de resíduo mais observado na orla, 54,3% dos entrevistados mencionaram materiais plásticos, seguidos por 20% que citaram resíduos orgânicos e 17,1% que relataram a presença de vidro. Esses dados destacam o plástico como o principal responsável pela poluição na orla, refletindo um problema global relacionado à poluição por plásticos em ambientes costeiros. A predominância de plásticos pode estar ligada ao uso de embalagens descartáveis e à falta de conscientização sobre seu impacto ambiental. Embora a presença de resíduos orgânicos e vidro também seja preocupante, sua quantidade é menor, segundo a Figura 9.

Figura 9: Qual resíduo você mais observa espalhado pela orla?



Fonte: Autores,2024

Os dados coletados indicam que as principais questões relacionadas ao descarte inadequado de lixo estão ligadas a comportamentos humanos, como descuido e falta de conscientização. Muitos entrevistados apontaram confusões no uso correto das lixeiras de coleta seletiva e relataram que grande parte do lixo disperso era de origem doméstica, evidenciando a necessidade de maior educação ambiental. Embora a infraestrutura de lixeiras seja considerada suficiente pela maioria, há uma clara necessidade de campanhas educativas que promovam a conscientização e incentivem o comportamento responsável.

A predominância de plásticos como o resíduo mais observado destaca a urgência de intervenções para reduzir o uso de plásticos descartáveis. Em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a responsabilidade pelo descarte adequado é compartilhada entre o poder público, empresas e a população. No entanto, os dados mostram que o fator humano é uma barreira significativa para o cumprimento dessa política, reforçando a importância de ações educativas que engajem a população em práticas de descarte correto e contribuam para a preservação ambiental.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados obtidos a partir de entrevistas com 35 indivíduos, entre moradores e visitantes da orla de Tucuruí-PA, evidencia desafios significativos na gestão de resíduos sólidos urbanos. A percepção dispersa em relação à frequência da coleta de lixo, aponta para falhas na comunicação dos serviços públicos de coleta, que necessitam de maior clareza e regularidade informativa. A escassez de lixeiras em locais estratégicos agrava o descarte inadequado, e os resultados indicam que a questão central não se restringe apenas à infraestrutura, mas também envolve fatores comportamentais e a falta de campanhas educativas efetivas sobre o manejo de resíduos. A prevalência de resíduos plásticos reforça a urgência de ações voltadas à redução do uso desse material. Sendo assim, recomenda-se a implementação de medidas para aprimorar a comunicação da coleta de lixo, aumentar a distribuição de lixeiras e promover a conscientização ambiental, além de incentivar a adoção de práticas de redução e reciclagem de plásticos. Diante do exposto, conclui-se que a adoção de políticas públicas integradas, aliadas à educação ambiental, são essenciais para mitigar os impactos negativos do descarte inadequado na orla e promover uma gestão eficiente dos resíduos sólidos urbanos na região.

REFERÊNCIAS

[1] GUIMARÃES, L. F.; BRITO, F. S. L. **Descarte inadequado de resíduos sólidos na praia de Marudá – Marapanim-PA**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 8., 2017, Campo Grande, MS. Anais [...]. Campo Grande: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2017. Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/III-002.pdf.

[2] MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Revista de Saúde Pública, v. 36, n. 3, p. 370-374, 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsp/a/qNPRVprxpJZq9bpRKmwRTYC/#.

[3] MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & Natureza, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmGBcmSy/#.

[4] MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

[5] BRASIL. Lei n° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 03 ago. 2010.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE – ABREMA. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. Grappa Marketing Editorial, 2023. Acesso em: 01 set. 2024.

[7] ORLA, N. **Nova Orla de Tucuruí é referência para lazer, cultura e fomenta turismo na região**. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/54142/nova-orla-de-tucurui-e-referencia-para-lazer-cultura-e-fomenta-turismo-na-regiao>.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson

https://www.facebook.com/editorapoisson